إنتاج و تربية

القرعيات

دكتـــور
رفعت محمد هلال



المكتبة الأكاديمية

إنتاج وتربية

القرعيات

تأليف

د. رفعت محمد هلال

أستاذ الخضر - كلية الزراعة

جامعة عين شمس



الناشر

المكتبة الأكاديمية

١٩٩٩

حقوق النشر

المكتبة الأكاديمية

١٢١ ش التحرير ـ الدقى ـ القاهرة

تليفون : ٣٤٨٥٢٨٢/ ٣٤٩١٨٩٠

فاكس : ٣٤٩١٨٩٠ ـ ٢٠٢

مقدمـــة

تضم القرعيات عدداً من محاصيل الخضر أهمها الخيار – قرع الكوسه – القاوون والبطيخ، وتعتبر هذه المحاصيل الأربعة من أهم محاصيل الخضر التى تزرع بمصر، حيث تستخدم ثمارها الطازجة فى السلاطة أو المخللات مثل الخيار – وقد تؤكل ثمارها الناضجة بديلاً للفاكهة مثل البطيخ والقاوون – كما قد تؤكل الثمار بعد طهيها مثل قرع الكوسه.

وتزرع هذه المحاصيل فى مساحات كبيرة بالحقل المفتوح، كما يزرع بعضها أيضاً (الخيار والقاوون) تحت نظم الزراعات المحمية.

ويصادف إنتاج القرعيات بعض المشاكل التى تؤدى إلى قلة انتاجيتها – وسأحاول فى هذا الكتاب إلقاء الضوء على كيفية التغلب على أهم هذه المشاكل؛ بهدف العمل على زيادة إنتاجية القرعيات، سواء باستخدام الأصناف الملائمة أم اتباع التقنيات الحديثة فى نظم الزراعة ووسائل تطوير عمليات الخدمة الزراعية المختلفة لهذه المحاصيل، مع دراسة الدور المهم الذى تلعبه التربية فى العمل على تحسين إنتاجية القرعيات، من خلال إنتاج الهجن وإتباع برامج تربية لاستنباط الأصناف المقاومة للأمراض الفطرية والفيروسية.

وأرجو من الله العلى القدير أن يوفقنى فى الإجابة عن بعض الأسئلة التى تهم منتجى القرعيات.

والله ولى التوفيق...

المؤلف

إهداء

إلى كل مصرى يحب مصر ويعمل من أجل زيادة الإنتاج فى شتى الميادين المختلفة.

أهدى هذا الكتاب

المحتويات

الموضوع	الصفحة

الباب الأول:

الباب الثانى:

الباب الثالث:

الباب الأول

الأهمية الاقتصادية للقرعيات فى مصر

الأهمية الاقتصادية للقرعيات فى مصر

تعتبر القرعيات من أهم محاصيل الخضر بمصر، حيث تزرع للتسويق المحلى والتصدير لبعض الدول العربية والأوربية.

وتزداد المساحة المنزرعة بالقرعيات سنويا، حيث تشغل المرتبة الثانية فى المساحة بعد الطماطم. وقد بلغت المساحة المنزرعة بالقرعيات فى مصر بالحقل المفتوح ٣٠٤٨٣٦ فداناً، وذلك عام ١٩٩٥.

ويشغل البطيخ المركز الأول بالنسبة للمساحة المنزرعة، حيث بلغت مساحته فى ذلك العام ١٢٢٣٧٥ فداناً، تركزت زراعته فى محافظات البحيرة – الإسماعيلية – المنيا والجيزة يليه قرع الكوسه الذى تشتهر بزراعته محافظات الجيزة – القليوبية – البحيرة والشرقية.

ثم القاوون الذى تركزت زراعته فى محافظات: الإسماعيلية – الجيزة – بنى سويف – الفيوم والبحيرة، ويلى ذلك الخيار الذى تشتهر بزراعته محافظات الجيزة – الإسماعيلية – القليوبية والبحيرة.

وهناك بعض محاصيل القرعيات الأخرى القليلة الأهمية مثل القثاء والقرع العسلى، وهذين المحصولين يزرعان فى مساحات محدودة ببعض محافظات الجمهورية.

ويوضح جدول (١ – ١) مساحة وإنتاجية القرعيات فى الحقل المفتوح بمصر عام ١٩٩٥

جدول (١ – ١) : مساحة وإنتاجية القرعيات فى مصر *

في الحقل المفتوح عام ١٩٩٥ .

المحصول	المساحة المنزرعة (فدان)	متوسط إنتاج الفدان (طن)	جملة الإنتاج (طن)
البطيخ	١٢٢٣٧٥	٩,٨	١١٩٩٨١٣
قرع الكوسه	٦٢٢٦٤	٧,٠٤	٤٣٨٥٠٠
القاوون**	٦١٦٣٢	٩,٠٠	٥٥٦٤٦١
الخيار	٤٣٧٠٤	٧,٥١	٣٢٨٢٢٨
القثاء	١٤٨٤٧	٨,٧٠	١٢٩١٥١
القرع العسلى	١٤	١٣,٧١	١٩٢
الإجمالى :	**٣٠٤٨٣٦**		**٢٦٥٢٣٤٥**

*** جملة المساحة المنزرعة بالخضر عام ١٩٩٥ هي ١٣٤١٧١٦ فداناً بلغت إنتاجيتها ١٣٠٣٠٠٤٩ طناً.**

**** يطلق على أصناف القاوون ذات الثمار الشبكية اسم «كنتالوب»، وقد بلغت مساحة هذه الأصناف في ذلك العام ٢٠٥٢٦ فداناً من جملة مساحة القاوون المذكورة.**

المصدر : الإدارة المركزية للبساتين – وزارة الزراعة – جمهورية مصر العربية

ويوضح جدول (١ – ٢) مساحة وإنتاجية الخيار المنزرع بمصر عام ١٩٩١ فى الحقل المفتوح، وتحت أنظمة الزراعات المحمية .

جدول (١ - ٢) : مساحة وإنتاجية الخيار

بمصر عام ١٩٩١ .

المحافظة	الحقل المفتوح		الزراعات المحمية		جملة الإنتاج (طن)	النسبة المئوية للإنتاج تحت الزراعات المحمية بالنسبة للإنتاج الكلى
	المساحة (فدان)	الإنتاج (طن)	المساحة (فدان)	الإنتاج (طن)		
الجيزة	٦٣٥٤	٤٢٨٦٧	٦٨	١٧٢٣,٤	٤٤٥٩٠,٤	٣,٩
الإسماعيلية	٥٦٣٨	٣٥٩٦٢	١٨٨,٣	٤٦٩٦,٥	٤٠٦٥٨,٥	١١,٦
البحيرة	٥٦٢٩	٣٢٣٣٤	٤٠٠,٩	١١٦٦٧,٤	٤٤٠٠١,٤	٢٦,٥
جميع المحافظات	٣٧٨٣٣	٢٦٦٤٨٦	٩٥٦,٩	٢٧١٩٩	٢٩٣٦٨٥	٩,٣

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي - مركز البحوث الزراعية مشروع الزراعات المحمية - اقتصاديات الزراعة تحت الصوب بالقطاع الخاص - الجزء الأول - أكتوبر ١٩٩٢ .

هذا وقد بلغت مساحة الخضر المنزرعة تحت الأنفاق العالية بمحافظة الإسماعيلية سنة ١٩٩٢ (٢٢٩) فدانًا، وقد زرعت ٦٣٪ من هذه المساحة بالخيار، بينما بلغت المساحة المنزرعة تحت الأنفاق المنخفضة ٤٠٤٤ فدانًا فى ذلك العام، زرع منها ١٨٪ بالخيار.

(عن مجلة الصوب الزراعية سنة ١٩٩٢) .

ويوضح جدول (١ - ٣) مساحة وإنتاجية الكنتالوب المنزرع بمصر عام ١٩٩١ فى الحقل المفتوح، وتحت أنظمة الزراعات المحمية.

جدول (١ – ٣) : مساحة وإنتاجية الكنتالوب

بمصر عام ١٩٩١.

المحافظة	الحقل المفتوح		الزراعات المحمية		جملة الإنتاج (طن)	النسبة المئوية للإنتاج تحت الزراعات المحمية بالنسبة للإنتاج الكلى
	المساحة (فدان)	الإنتاج (طن)	المساحة (فدان)	الإنتاج (طن)		
الإسماعيلية	٤١٢٤	٣١٥٠٠	٢٦٫٣	٥٤٦٫٨	٣٢٠٥١٫٨	١٫٧
جميع المحافظات	١٢١٠٥	٧٥٤٨٠	١٥١٫١	٢٢٩٦٫١	٧٧٧٧٦٫١	٣٫٠

*** ازدادت المساحة المنزرعة بالكنتالوب إلى ٢٠٥٢٦ فدانًا عام ١٩٩٥، أنتجت ١٥٨٧١٥ طنًا.**

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي – مركز البحوث الزراعية – مشروع الزراعات المحمية – اقتصاديات الزراعة تحت الصوب بالقطاع الخاص – الجزء الأول – أكتوبر ١٩٩٢.

ويوضح جدول (١ – ٤) إنتاجية القاوون فى الحقل المفتوح، وتحت نظم الزراعات المحمية المختلفة لبعض دول العالم:

جدول (١ - ٤)

إنتاجية القاوون فى بعض دول العالم

الدولة	السنة	طريقة الزراعة	الصنف المنزرع	المساحة بالهكتار*	قيمة الدخل معبراً عنه بالألف دولار أمريكى
فرنسا	١٩٩٠	حقل مفتوح		٩٣٠٠	١١٣
		أقبية صغيرة	شارنتيز	٥٧٠٠	١٣٩
		زراعات محمية		١٠٠٠	١٠٤
إسرائيل	١٩٨٨	حقل مفتوح	كنتالوب	٤٢٩٠	٢١٠٠٠
		زراعات محمية	كنتالوب	٢٠٠	٣٠٠٠
إسبانيا	١٩٩٠	حقل مفتوح	أصناف مختلفة	٥٧٠٠٠	٢٥٥٦٦٣
		زراعات محمية	جاليا	٥٠٠٠	٦٠٩٥٧
الولايات المتحدة	١٩٨٤	حقل مفتوح	كنتالوب	٢٦٠٣٧٥	
			هنى ديو	٥٨٢٥٠	٥٨١٧٦

عن Kalloo & Bergh (1993)

* الهكتار حوالى ٢,٢٥ فدان.

القيمة الغذائية للقرعيات

تختلف القيمة الغذائية لثمار القرعيات من محصول لآخر، وسيقتصر الحديث عن القيمة الغذائية لأهم القرعيات التى تزرع بمصر، وهى: الخيار وقرع الكوسه والقاوون والبطيخ:

١ - الخيار:

يحتوى كل ١٠٠ جم وزن طازج من ثمرة الخيار على التالى:

٠,٧ جم بروتين – ٠,٢ جم دهون – ٢,٧ كربوايدرات كلية – ٠,٦ جم ألياف خام – ٢٥ ملليجرام كالسيوم – ٢٧ ملليجرام فوسفور – ١,١ ملليجرام حديد – ٦ ملليجرام صوديوم – ١٦٠ ملليجرام بوتاسيوم – ٢٥٠ وحدة دولية من فيتامين A – ٠,٠٣ ملليجرام ثيامين – ٠,٠٤ ملليجرام ريبوفلاڤين – ٢, ملليجرام نياسين – ١١ ملليجرام حمض الأسكوربيك – وتبلغ نسبة الرطوبة بالثمرة ٩٦,١٪.

٢ - قرع الكوسه:

يحتوى كل ١٠٠ جم وزن طازج من ثمرة قرع الكوسه على التالى:

١,٥ جم بروتين – ٠,٣ جم دهون – ٨,٨ جم كربوايدرات كلية – ١,٤ جم ألياف خام – ٢٨ ملليجرام كالسيوم – ٢٩ ملليجرام فوسفور – ٤ وملليجرام حديد – ١ ملليجرام صوديوم – ٢٠٢ ملليجرام بوتاسيوم – ٤١٠ وحدة دولية من فيتامين A – ٠,٠٥ ملليجرام ثيامين – ٠,٠٩ ملليجرام ريبوفلاڤين – ١ ملليجرام نياسين – ٢٢ ملليجرام حمض الاسكوربيك – وتبلغ نسبة الرطوبة بالثمرة ٨٨,٦٪ /.

٣ - القاوون :

يحتوى كل ١٠٠ جم وزن طازج من ثمرة القاوون على التالى :

٦ر٠ جم بروتين - ٢ر٠ جم دهون - ٦ر٤ جم كربوايدرات كلية - ٦ر٠ جم ألياف خام - ١٤ ملليجرام كالسيوم - ١٦ ملليجرام فوسفور - ٤ر٠ ملليجرام حديد - ١٢ ملليجرام صوديوم - ٢٥١ ملليجرام بوتاسيوم - ٣٤٠٠ وحدة دولية من فيتامين A - ٠٤ر٠ ملليجرام ثيامين - ٠٣ر٠ ملليجرام ريبوفلاڤين - ٦ر٠ ملليجرام نياسين - ٣٣ ملليجرام حمض الاسكوربيك - وتبلغ نسبة الرطوبة بالثمرة ٩٤٪ .

٤ - البطيخ :

يحتوى كل ١٠٠ جم وزن طازج من ثمرة البطيخ على التالى :

٥ر٠ جم بروتين - ٢ر٠ جم دهون - ٩ر٦ جم كربوايدرات كلية - ٦ر٠ جم ألياف خام - ٧ ملليجرام كالسيوم - ١٠ ملليجرام فوسفور - ٥ر٠ ملليجرام حديد - ١ ملليجرام صوديوم - ١٠٠ ملليجرام بوتاسيوم - ٥٩٠ وحدة دولية من فيتامين A - ٠٣ر٠ ملليجرام ثيامين - ٠٣ر٠ ملليجرام ريبوفلاڤين - ٢ ملليجرام نياسين - ٧ ملليجرام حمض الاسكوربيك - وتبلغ نسبة الرطوبة بالثمرة ١ر٩٢٪ .

عن **Iblibner (1989)**.

أصنـــاف القرعيـــات

أولا : الخيار :

يمكن تقسيم أصناف وهجن الخيار إلى :

١ - أصناف الحقل المفتوح.

٢ - أصناف وهجن الزراعات المحمية.

٣ - أصناف التخليل.

١ - أصناف الحقل المفتوح :

تعتبر أصناف «بيت ألفا» هى المفضلة لهذا الإنتاج بمصر، وتزرع أساساً للتسويق المحلى. وتتميز هذه الأصناف بطول الثمرة الذى يصل إلى ١٥سم - لون الثمرة أخضر داكن - الجلد ناعم ويخلو من الأشواك. وقد اتجهت شركات البذور إلى إنتاج هجن من الطراز بيت ألفا، بدلاً من الأصناف المفتوحة التلقيح، حيث تتفوق الهجن على الأصناف المفتوحة التلقيح فى التبكير فى الأزهار وكمية المحصول ودرجة التجانس العالية فى شكل وحجم الثمار، بالإضافة للمقاومة لعديد من الأمراض الفطرية والفيروسية.

وهناك بعض الهجن والأصناف التى ثبت نجاحها تحت الظروف المصرية، ومن أهمها :

سويت كرانش: هجين يابانى - النباتات قوية النمو الخضرى تحمل أزهاراً كلها مؤنثة - الثمار خضراء داكنة - يتحمل الإصابة بمرض البياض الزغبى والدقيقى، وكذلك الأمراض الفيروسية - كما أنه يتحمل الحرارة المرتفعة والمنخفضة - يعطى محصولاً كبيراً خاصة إذا زرع فى العروة الخريفية ويجب خلط البذور عند زراعتها ببذور صنف ملقح بنسبة ١٠٪ من كمية البذور لضمان ارتفاع نسبة عقد الثمار.

أميره ٢ : هجين تتميز نباتاته بقوة النمو الخضرى – الثمار شكلها جيد ولونها أخضر داكن ومرغوبة للمستهلك – يجود فى العروة الصيفى ولا ينصح بزراعته فى العروة الخريفية لقابليته للإصابة ببعض الأمراض الفطرية، ويمكن زراعته أيضاً تحت الأقبية البلاستيك.

سليبرتى: هجين تنجح زراعته فى العروه الصيفية – النباتات قوية النمو الخضرى – ينتج محصولاً مبكراً – النباتات تحمل عدداً كبيراً من الأزهار المؤنثة ولا يحتاج للملقحات عند زراعة بذوره.

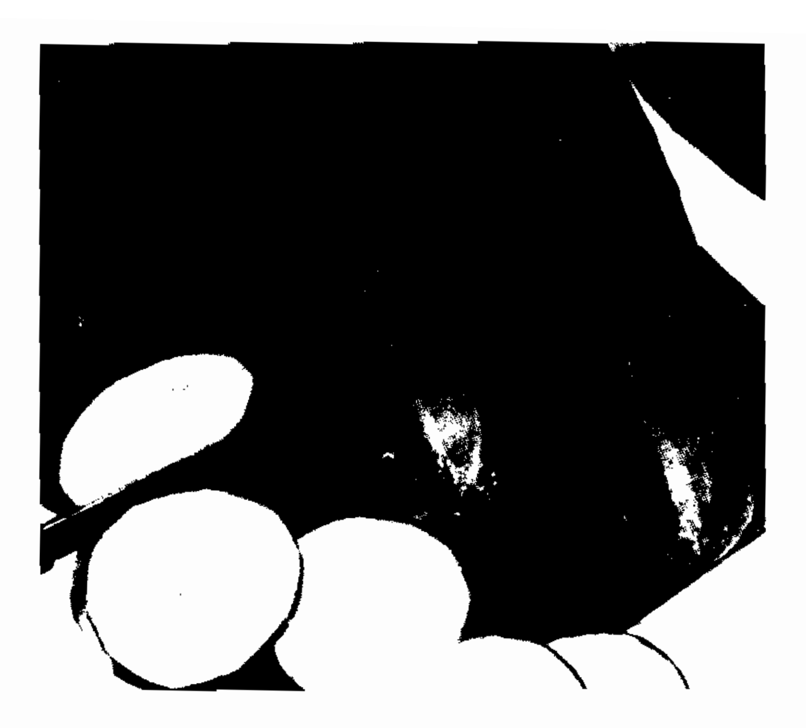
هجين ٩ : هجين محلى، أنتجه قسم بحوث القرعيات بمعهد بحوث البساتين – النباتات تحمل أزهار كلها مؤنثة، ولذلك يحتاج عند زراعة بذوره إلى خلطها ببذور صنف ملقح، المحصول كبير وقد تفوق على بعض الهجن الأخرى – يتحمل الإصابة بمرض البياض الدقيقى والزغبى – هجين مبكر النضج.

وهناك بعض الأصناف الأخرى المنتشرة زراعتها فى بعض الدول، وتتبع الطرز بيت ألفا ومن بينها :

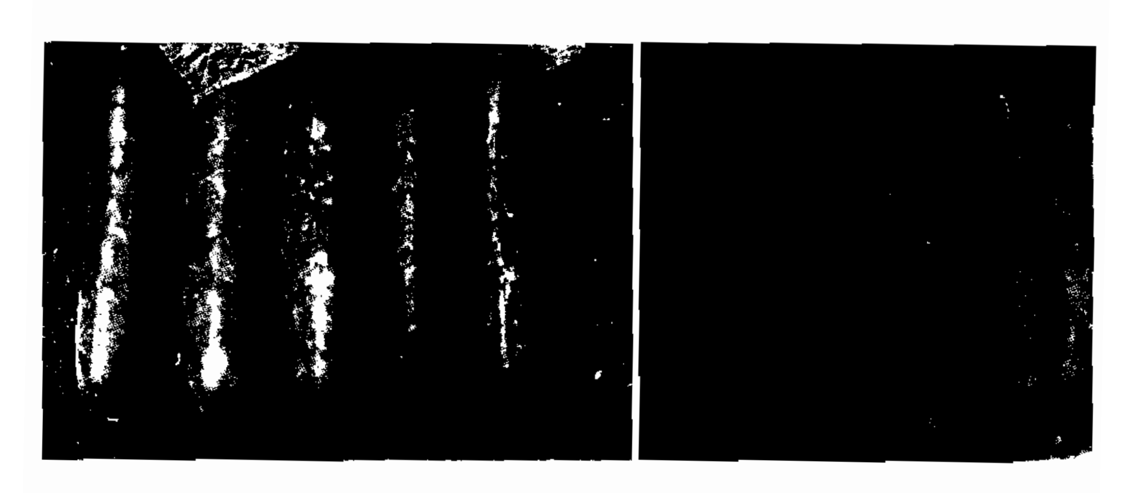
ماركتر: صنف يصلح للزراعة فى الحقل المفتوح – الثمرة متوسطة الطول، يبلغ طولها حوالى ١٥سم – لون الثمرة أخضر داكن وعليها وبر خفيف اللحم صلب، شكل (١ – ١).

بوينست ٧٦: صنف استنبطته جامعة كورنيل بالولايات المتحدة الأمريكية مقاوم لمرض الجرب – لون الثمار أخضر داكن – المحصول مرتفع متوسط فى ميعاد نضجه، شكل (١ – ٢).

ماركتمور ٧٦: صنف استنبطته جامعة كورنيل بالولايات المتحدة الأمريكية يتحمل الإصابة بمرض البياض الدقيقى، ويتحمل الإصابة لفيروس موزايك الخيار، ويقاوم مرض الجرب – صفاته الثمرية جيدة لون الثمرة أخضر داكن، شكل (١ – ٣).



شكل (١ – ١) صنف الخيار ماركتر



شكل (١ – ٢)
صنف الخيار بوينست ٧٦

شكل (١ – ٣)
صنف الخيار ماركتمور ٧٦

٢ - هجن الزراعات المحمية :

تتميز هذه الهجن بأن الأزهار التى تحملها النباتات كلها أزهار مؤنثة، ويمكن لها أن تعقد ثمارها بكريًا Parthenocarpy وتظهر هذه الهجن انتاجية عالية وتبكيرًا فى الأزهار والعقد ومقاومة لعديد من الأمراض مقارنة بأصناف الحقل المفتوح.

وتزرع هذه الهجن أساسًا بهدف التصدير إلى الخارج للأسواق الأوروبية ويمكن تقسيم هذه الهجن تبعًا لشكل ثمارها إلى مجموعتين.

هجن ذات ثمار قصيرة :

يتراوح طول الثمرة فى هذه الهجن من ١٢-١٥ سم. وتنجح زراعة بعضها فى الخريف بينما تنجح زراعة البعض الآخر فى الربيع ومن أهم هذه الهجن التى تنتشر زراعتها بمصر :

راوا - باسندرا وبريمو : وتنجح زراعة هذه الهجن فى العروة الخريفية المبكرة (شكل ١-٤).

نيل : وتنجح زراعته فى العروة الخريفية المتأخرة.

بيتو ستار ومجدى : وتنجح زراعتهما فى العروة الربيعية.

هجن ذات ثمار طويلة :

يتراوح طول الثمرة فى هذه الهجن من ٢٥-٣٥ سم ،كما يتراوح وزنها من ٣٥٠-٤٠٠ جم ويتدرج لون الثمرة من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الداكن. وتزرع هذه الهجن أساسًا فى الخريف، وتنتشر زراعتها على نطاق كبير ببعض الدول الأوربية. وتنتشر زراعة هذه الهجن على نطاق محدود بمصر. ومن هذه الهجن الطويلة الثمار بيبينكس - بيكابللو - داليفا وفيتوميل (شكل ١-٥).

٣ - أصناف التخليل :

لا تنتشر زراعة هذه الأصناف بمصر على نطاق كبير ولكنها تزرع بدول أوروبية كثيرة

وتستخدم ثمار هذه الأصناف فى التخليل فقط وتتميز الثمار بصغر حجمها وخلوها من المرارة ويلاحظ أشواك ونتوءات على القشرة الخارجية للثمرة وتتراوح نسبة طول الثمرة إلى قطرها من ٢,٨ : ١ إلى ٣,٢ : ١ (شكل ١-٦).



شكل (١-٤) : ثمار الهجين راوا الذى يصلح للزراعات المحمية، ويلاحظ شكل الثمرة القصير - هجين مبكر فى الإنتاج يتحمل الإصابة بمرضى البياض الزغبى والدقيقى - محصوله جيد - الثمار ناعمة الملمس.



شكل (١ – ٥): أحدى هجن الخيار الطويلة الثمرة، حيث يصل طول الثمرة من ٢٥–٣٥ سم ويصلح للزراعات المحمية والتربية داخل الصوب البلاستيك وتفضل بعض الأسواق الأوروبية هذه الهجن .



شكل (١ – ٦): ثمار أحد أصناف خيار التخليل،
ويلاحظ صغر وقصر الثمرة، مع وجود أشواك ونتوءات علي الثمار.

ثانيًا : قرع الكوسة

تختلف أصناف وهجن قرع الكوسة فيما بينها من حيث شكل الثمار فبعضها مستدير والبعض الآخر أسطوانى، كما يتدرج لون الثمرة من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الداكن (شكل ١-٧) . ويفضل المستهلك المصرى الأصناف ذات الثمار الخضراء فاتحة اللون .

وفيما يلى أهم أصناف وهجن قرع الكوسة التى تزرع بمصر :

١ - **الإسكندرانى** : وهو الصنف المحلى الوحيد بمصر، ثماره أسطوانية الشكل لونها أخضر فاتح - قابل للإصابة بالأمراض الفيرسية التى تؤدى إلى ضعف إنتاجيته . وقد أمكن الحصول على عدة سلالات تتميز بتجانس شكل الثمار، وذلك من خلال التربية الذاتية . وتجرى الآن دراسات بحثية للعمل على تحسين مقاومة هذا الصنف للأمراض الفطرية والفيرسية .

٢ - **أرليكا** : وهو أحد الهجن المستوردة - جربت زراعته فى مصر وكانت النتائج مبشرة - المحصول جيد ، ويمكن إنتاجه مبكرًا تحت الأقبية البلاستيكية - ثماره أسطوانية خضراء فاتحة .

كما توجد بعض الأصناف والهجن التى تنتشر زراعتها فى بلدان أخرى من العالم مثل :

١ - **دارك جرين زو كينى** : الثمرة لونها أخضر داكن . يمكن حصاد ثماره بعد ٥٠ يوماً من الزراعة، ويشبه فى طبيعة نموه الصنف جراى زوكينى لكن الثمرة أدكن لوناً (شكل ١-٨) .

٢ - **اليزا** : هجين مبكر - لون الثمرة أخضر داكن - شكل الثمرة أسطوانى - النمو الخضرى قوى - يتميز بوجود درجات من المقاومة لبعض الأمراض - محصوله عال . (شكل ١-٩) .

٣ - **بلاك زوكينى** : الثمرة لونها أخضر داكن - شكلها أسطوانى - المحصول جيد - يعتبر من الأصناف المبكرة (شكل ١-١٠) .



شكل (١ - ٧) : ثمار أحدي هجن قرع الكوسة، ويلاحظ الشكل الأسطواني للثمار واللون الأخضر الداكن وتتميز الهجن عادة بإنتاجيتها العالية.



شكل (١ – ٨): ثمار صنف دارك جرين زوكيني.

٤ – **ليتا**: لون الثمرة أخضر فاتح تنتشر زراعته فى دول الشرق الأوسط – طعم الثمرة جيد – النمو الخضرى مفتوح – الثمار سهل حصادها ويستمر جمع الثمار لفترة طويلة – محصوله جيد، شكل (١-١١).

٥ – **ترابر**: هجين لون الثمرة أخضر داكن – الثمرة أسطوانية طويلة – مبكر النضج – المحصول عالٍ – وتتحمل الثمار التخزين لمدة طويلة، شكل (١–١٢).

٦ – **سيناتور**: هجين مبكر النضج يشبه جرين زوكينى – النباتات قوية النمو الخضرى – محصوله عالٍ – يستمر جمع الثمار لفترة طويلة – الثمار متجانسة فى الشكل ولامعة – لون الثمرة أخضر، شكل (١–١٣).



شكل (١-٩) : ثمار الهجين اليزا



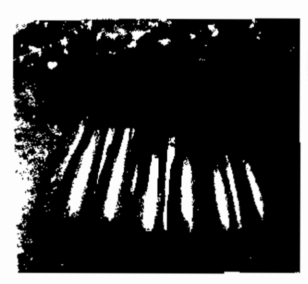
شكل (١-١٠)
ثمار الصنف بلاك زوكيني



شكل (١-١١)
الصنف ليتا



شكل (١-١٢)
الهجين ترابر



شكل (١-١٣)
الهجين سيناتور

ثالثًا : البطيخ

تختلف أصناف البطيخ فيما بينها بدرجة كبيرة، وتنحصر الاختلافات فى التالى :

١ – شكل الثمرة (مستدير – بيضاوى – مستطيل) .

٢ – لون القشرة الخارجية للثمرة (اخضر داكن – أخضر فاتح) .

٣ – وجود تخطيط على القشرة الخارجية للثمرة أو عدم وجوده .

٤ – لون اللحم (أحمر فاتح – أحمر لامع – أحمر داكن) .

٥ – حجم الثمرة (صغير – متوسط – كبير) .

٦ – مواصفات البذرة (شكل وحجم ولون البذور) .

٧ – القابلية للإصابة بالأمراض الفطرية والفيرسية .

وفيما يلى أهم أصناف البطيخ التى ثبت نجاح زراعتها تحت الظروف المحلية :

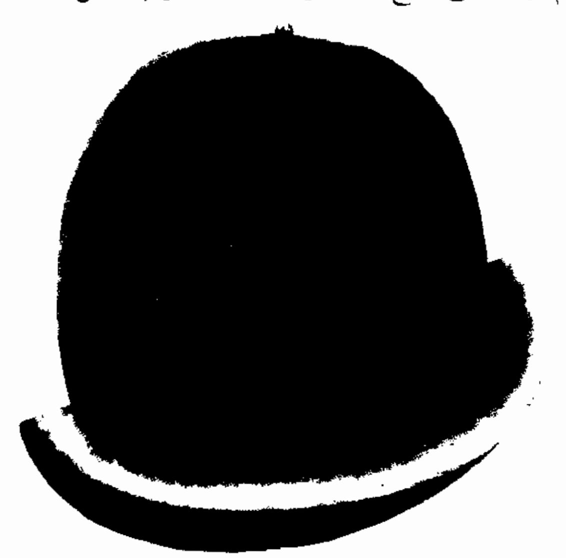
جيزة ١ : وهو أحد الأصناف المحلية الممتازة التى أنتجتها وزارة الزراعة المصرية – شكل الثمرة مستدير – يبلغ متوسط وزنها من ٦–٧ كيلو جرام . لون القشرة الخارجية أخضر داكن – لون اللحم أحمر داكن . نسبة المواد الصلبة الذائبة عالية . لون البذرة بنى مسود . يمكن حصاد الثمار بعد ١٠٠ يوم من الزراعة . يظهر هذا الصنف درجة عالية من المقاومة لمرض ذبول الفيوزاريوم (شكل ١–١٤) .

جيزة ٢١ : سلالة محسنة من الصنف جيزة ١ ، استنبطت خلال برامج التربية الذاتية والانتخاب – مواصفات الثمار تماثل صنف جيزة ١ ، وتظهر درجة عالية من المقاومة لذبول الفيوزاريوم . وبدأت تنتشر فى الزراعة المصرية خلال السنوات الأخيرة . يتميز بزيادة الإنتاجية والنمو الخضرى القوى للنباتات .

أسوان : هجين مستورد – الثمار مستديرة الشكل – لون القشرة الخارجية للثمرة أخضر داكن لامع – يبلغ متوسط وزن الثمرة ٥–٦ كيلو جرامات – طعم الثمرة جيد – المحصول جيد مع وجود درجة عالية من تجانس الثمار – تنضج الثمار بعد ٩٠–٩٥ يوماً من الزراعة – بدأت زراعته فى مصر خلال السنوات الخمس الأخيرة – يصلح للتصدير

للخارج (شكل ١-١٥) .

شارلستون جراى ١٣٣ : صنف ثماره بيضاوية مستطيلة - القشرة لونها أخضر باهت رقيقة السمك، مع وجود تعريقات غير منتظمة . اللحم أحمر لامع يبلغ متوسط وزن الثمرة حوالى ١٢ كيلو جراماً - يظهر الصنف مقاومة لمرضى الفيوزاريوم والانثراكنوز - البذور كبيرة الحجم لونها بنى لامع - الثمرة طعمها حلو (شكل ١-١٦) .



شكل (١-١٤): ثمار صنف البطيخ جيزة ١.



شكل (١-١٥): ثمار هجين البطيخ أسوان.

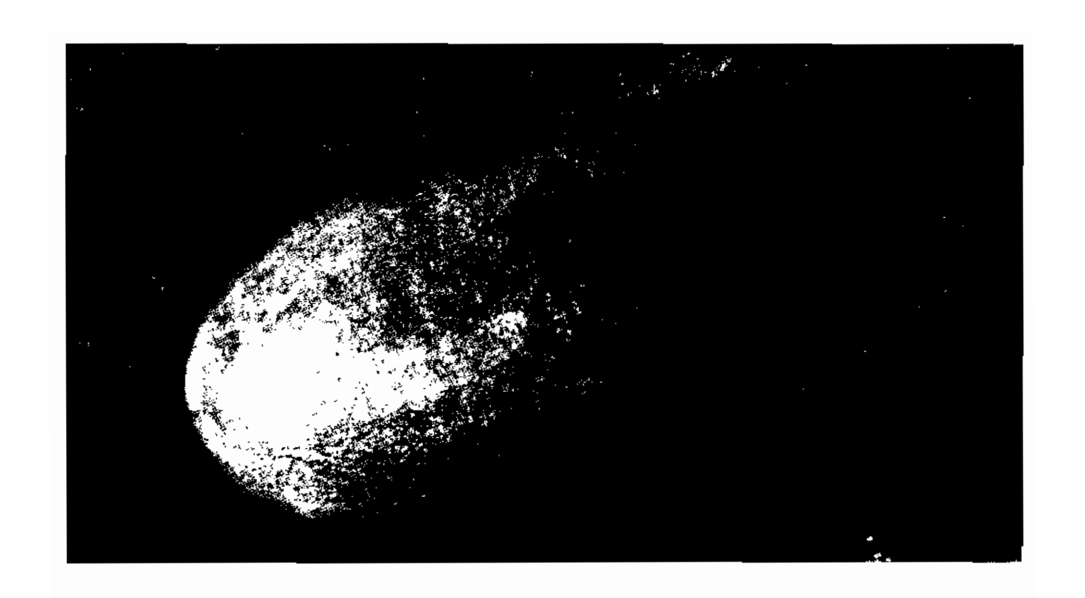
كونجو : الثمار مستطيلة الشكل حجمها كبير، ويبلغ متوسط وزن الثمرة حوالى ١٧ كيلو جراماً . لون القشرة الخارجية للثمرة أخضر داكن مع وجود خطوط أدكن لونًا – لون اللحم أحمر – صنف متأخر النضج – البذور حجمها كبير – لونها أبيض وقمة البذرة سوداء – صنف مقاوم للانثراكنوز ولكنه قابل للإصابة بمرض ذبول الفيوزاريوم .

كما توجد بعض الأصناف والهجن التى تنتشر زراعتها فى بعض الدول الأخرى من بينها :

ديكسى لى : صنف مستدير الثمار – أحد الأصناف المستوردة التى أدخلت فى الزراعة المصرية خلال الثمانينيات بواسطة مشروع – مصر – كاليفورنيا (نشاط القرعيات)؛ حيث نجحت زراعته تحت الظروف المصرية يبلغ متوسط وزن الثمرة حوالى ١٠ كيلو جرام – لون القشرة الخارجية للثمرة أخضر لامع، مع وجود خطوط خضراء داكنة – اللحم أحمر داكن – البذور سوداء اللون حجمها كبير – يمكن حصاد الثمار بعد ١٠٠ يوم من الزراعة – نسبة السكر بالثمرة عالية .

بيكوك دبلو أر ٦٠ : صنف أدخلت زراعته إلى مصر فى الثمانينيات من خلال مشروع مصر – كاليفورنيا وثبت نجاح زراعته تحت الظروف المحلية – الصنف مقاوم للذبول – الثمار مستطيلة بيضاوية الشكل – القشرة الخارجية لونها أخضر داكن وقليلة السمك . يبلغ متوسط وزن الثمرة حوالى ١٠ كيلو جرامات – اللحم أحمر داكن حلو – يظهر مقاومة لمرض تعفن طرف الثمرة الزهرى – البذور متوسطة الحجم (شكل ١ – ١٧) .

أوديم : هجين مستورد – الثمرة بيضاوية لونها أخضر داكن، ويبلغ متوسط وزن الثمرة ٦ – ٨ كيلو جرامات – نسبة السكر عالية – المحصول جيد مع وجود تجانس عالٍ للثمار ينضج مبكرًا بعد حوالى ٨٠ – ٨٥ يوماً من زراعة البذرة – يصلح للتصدير للخارج .



شكل (١- ١٦)

ثمار صنف البطيخ شارلستون جراي



شكل (١- ١٧)

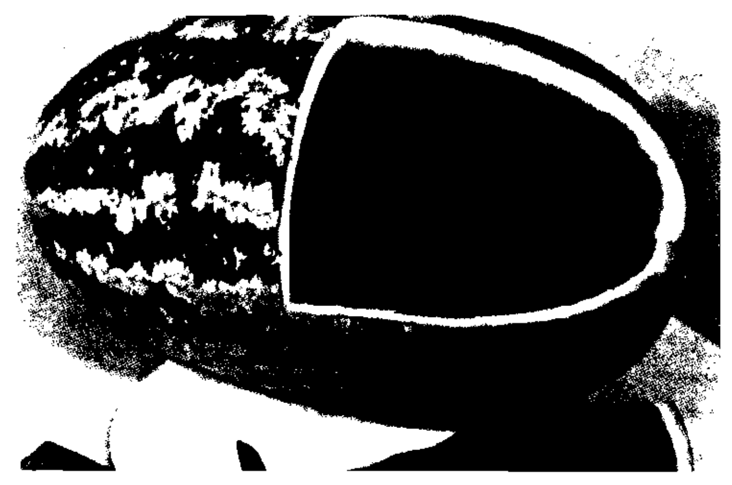
ثمار صنف البطيخ بيكوك

كرمسون سويت: الثمار بيضاوية مستديرة - لون القشرة الخارجية أخضر فاتح مع وجود خطوط خضراء داكنة اللون - القشرة سميكة وصلبة - لون اللحم أحمر داكن وطعم الثمرة حلو جداً - البذور صغيرة لونها بنى داكن ومبرقشة - يتحمل الإصابة بذبول الفيوزاريوم السلالة رقم ١ والأنثراكنوز. شكل (١ - ١٨).



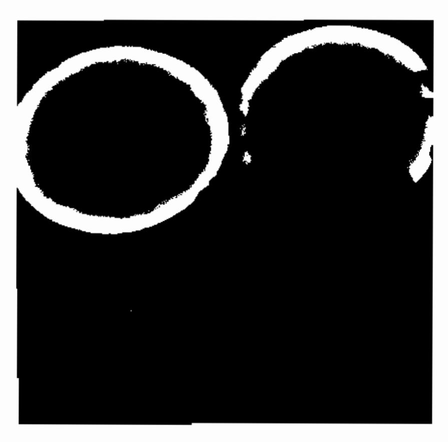
شكل (١- ١٨)
ثمار صنف البطيخ كرمسون سويت

ار اس ٥٧ أبوندنس: الثمرة مستطيلة يبلغ وزنها حوالى ١٠ كجم - القشرة مخططة يصلح للتصدير لمسافات طويلة - يتحمل التخزين - مقاوم لمرض الذبول شكل (١-١٩).



شكل (١- ١٩)
ثمار الصنف ار اس ٥٧ أبو ندنس

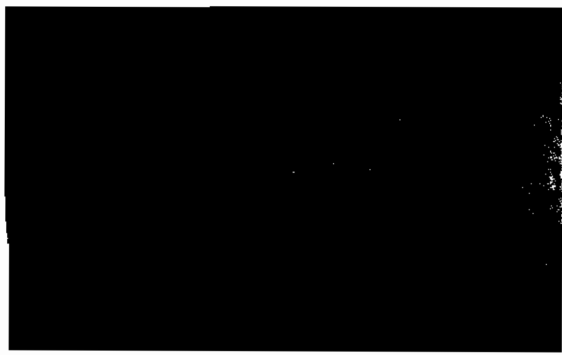
جوبلى : صنف يصلح للتصدير لا يتحمل الجو البارد – لون اللحم أحمر – المذاق جيد – القشرة صلبة – مقاوم لذبول الفيوزاريوم السلالة رقم ١، شكل (١ – ٢٠).



شكل (١ – ٢٠)

ثمار الصنف جوبلي

سن شيد : يشبه الصنف شارلستون جراى – النمو الخضرى غزير يحمى الثمار من لفحة الشمس – الصنف يتحمل الإصابة بذبول الفيوزاريوم السلالة رقم ١ – الثمار مستطيلة حجمها متوسط إلى كبير – القشرة متوسطة السمك – اللحم أحمر لامع – حلو – البذور بنية سوداء شكل (١ – ٢١).



شكل (١ – ٢١)

ثمار الصنف سن شيد

بكنك : يشبه الصنف بيكوك - النمو الخضرى قوى ويغطى الثمار.

- الثمرة مستطيلة شكلها مماثل للصنف بيكوك إمبروقد - القشرة خضراء رفيعة السمك - اللحم أحمر برتقالى - الطعم حلو والمذاق جيد شكل (١ - ٢٢).



شكل (١- ٢٢)
ثمار الصنف بكنك

رابعًا : القاوون

تنتشر للقاوون أصناف كثيرة فى أنحاء عديدة من العالم، وتختلف فيما بينها اختلافًا كبيراً، **ويمكن الاستعانة بالمواصفات التالية للتمييز بين الأصناف المختلفة للقاوون :**

١ – شكل الثمرة (مستدير – بيضاوى – مستطيل) .

٢ – وجود شبكة على القشرة الخارجية للثمرة أو عدم وجودها .

٣ – ملمس الثمرة (ناعم – خشن) .

٤ – لون القشرة الخارجية للثمرة (أصفر – برتقالى – أخضر مصفر) .

٥ – وجود الرائحة العطرية .

٦ – سمك اللحم (سميك – متوسط السمك – رقيق) .

٧ – لون اللحم (أصفر – برتقالى – أخضر – أخضر مصفر) .

٨ – مذاق الثمرة (حلو – حامضى) .

٩ – النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة .

١٠ – صلابة الثمار .

ويطلق عادة على أصناف القاوون الشبكية اسم « كنتالوب » (Munger and Robinson, 1991).

ومن الجدير بالذكر أنه كان ينتشر فى الزراعات المصرية مجموعة من أصناف الشمام المحلية، هى : الوراقى – كفر حكيم – كوز العسل – الإسماعيلاوى – الباسوسى – قاهرة ٣ – قاهرة ٦ – وقد اندثرت زراعة هذه الأصناف لعديد من الأسباب أهمها : عدم اتباع الطرق العلمية السليمة لإنتاج بذور هذه الأصناف، والتى تشتمل على استبعاد النباتات

الغريبة من حقول البذرة، وعدم اتباع العزل المكانى بين الأصناف المختلفة، مما أدى إلى حدوث نسبة عالية من الخلط بين الأصناف، ولجوء المزارع إلى إكثار تقاويه دون الدراية الكافية بالأسس العلمية لإنتاج البذور، وإصابة بعض هذه الأصناف بالأمراض الفطرية والفيرسية.

وينتشر حاليًا فى الزراعة المصرية صنفان جيدان من الأصناف المحلية، هما شهد الدقى وأناناس الدقى، وقد **أنتجتهما شعبة بحوث الخضر بوزارة الزراعة، وفيما يلى أهم مواصفاتهما:**

١ - **شهد الدقى**: الثمار بيضاوية مستطيلة الشكل - القشرة الخارجية للثمرة بنية محمرة شبكية الملمس - متوسط وزن الثمرة من ١ - ١,٥ كجم - اللحم برتقالى داكن وسمكه يتراوح من ٢ - ٢,٥ سم - له قدرة عالية على التأقلم تحت ظروف بيئية مختلفة - الثمرة طعمها حلو - صنف قابل للإصابة بمرض البياض الدقيقى شكل (١ - ٢٣). يصلح للزراعة فى الحقل المفتوح.



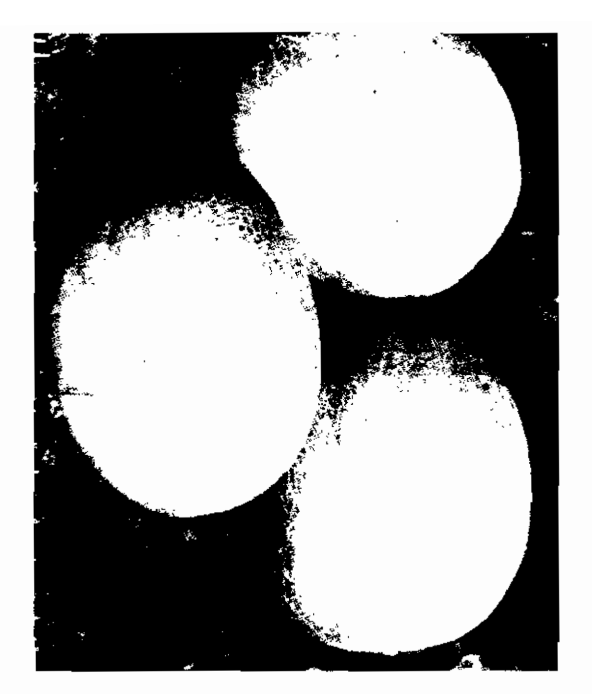
شكل (١ - ٢٣)
ثمار صنف شهد الدقي

٢ - **أناناس الدقي** : الثمار مستديرة الشكل قد تميل قليلاً للشكل البيضاوى - القشرة الخارجية للثمرة لونها برتقالى محمر - شبكية الملمس - يبلغ متوسط وزن الثمرة من ١,٥ - ١,٧٥ كجم - لون اللحم أبيض وسمكه ٣- ٣,٥سم - طعم الثمار حلو - صنف وفير الإنتاج - يتحمل الملوحة بدرجة مناسبة - قابل للإصابة بمرض البياض الدقيقى - يصلح للزراعة فى الحقل المفتوح، شكل (١- ٢٤) .

وفيما يلى أصناف القاوون المستوردة التى جربت زراعتها تحت الظروف المحلية من خلال مشروع مصر - كاليفورنيا ، خلال الفترة من ١٩٨٠ - ١٩٨٥ فى الحقل المفتوح :

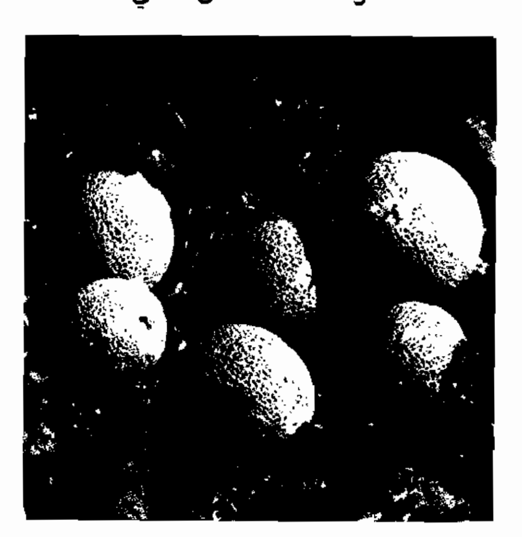
١ - **توب مارك** : الثمرة مستديرة - القشرة خشنة الملمس - الشبكة جيدة التكوين - اللحم حلو المذاق . يمكن حصاد الثمار عند اكتمال الانفصال الكامل لعنق الثمرة عن النبات - يمكن حصاد الثمار بعد ٩٠ يوماً من الزراعة - المشيمة حجمها صغير. شكل (١ - ٢٥) .

٢ - **دليشس ٥١** : الثمرة بيضية معكوسة حجمها كبير - اللحم سميك متوسط الحلاوة إنتاجيته عالية - صنف يتحمل الإصابة بمرض البياض الدقيقى .



شكل (١- ٢٤)

ثمار صنف أناناس الدقي



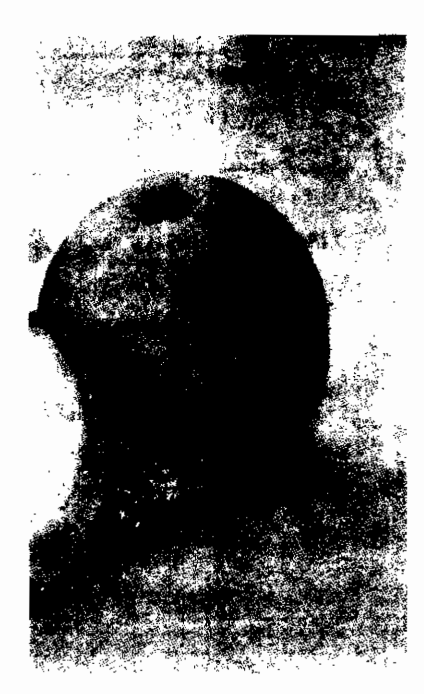
شكل (١- ٢٥)

ثمار صنف الكنتالوب توب مارك، وتلاحظ الشبكة الخارجية للثمار

٣ - **بـي. إم . آر ٦** : الثمرة مستديرة – اللحم متوسط السمك- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة بالثمرة متوسطة – المحصول عالٍ – له قدرة عالية على مقاومة البياض الدقيقى.

٤ - **شب ماستر** : الثمرة بيضاوية معكوسة – اللحم سميك – نسبة المواد الصلبة الذائبة مرتفعة – المحصول عالٍ ولكن الصنف قابل للإصابة بمرض البياض الدقيقى.

٥ - **شلتون** : الثمرة مستديرة الشكل مع وجود شبكة برتقالية محمرة على القشرة الخارجية للثمرة - متوسط وزن الثمرة من ١,٥ – ١,٧٥ كجم – اللحم لونه أبيض ومتوسط سمكه من ٣- ٣,٥ سم. له قدرة عالية على الأقلمة فى أنواع مختلفة من الأراضى، كما أن له مقدرة على تحمل الإصابة بأمراض فطرية كثيرة – صنف إنتاجيته عالية. شكل (١ – ٢٦).



شكل (١- ٢٦)

ثمار صنف الكنتالوب شلتون، ويلاحظ وجود الشبكة الخارجية على الثمرة.

٦ - **إمبريال ٤٥** : الثمرة كروية - لون القشرة الخارجية بنية مع وجود خطوط خضراء شبكية - متوسط وزن الثمرة من ٨٠٠ - ٩٠٠ جم. لون اللحم برتقالى داكن وسمكه ٢,٥ - ٣ سم - صنف يتحمل الإصابة ببعض الأمراض الفطرية والفيرسية - يصلح للتصدير.

٧ - **هالزبست** : الثمرة كروية - لون القشرة الخارجية بنى - الثمار شبكية - متوسط وزن الثمرة يتراوح من ٨٠٠ - ٩٠٠ جم. لون اللحم برتقالى، وسمكه ٣ - ٣,٥سم، صنف مبكر النضج ويصلح للتصدير.

٨ - **أورلينابل** : الثمرة كروية مبططة - لونها كريمى مخطط يبلغ متوسط وزنها من ١ - ١,٢٥ كجم. لون اللحم برتقالى داكن، ويبلغ سمكه من ٣,٥ - ٤سم - أحد الأصناف المبشرة ويظهر تحملاً لبعض الأمراض الفطرية.

وقد أوضحت نتائج Abd - El Bary (1988) أن الأصناف ديليشيس ٥١ وبى. إم. آر ٦ يمكن اعتبارهما أصنافاً مبشرة تحت ظروف القناطر الخيرية، كما يمكن اعتبار الصنف بى. إم. آر ٦ مصدراً عاليًا للمقاومة لمرض البياض الدقيقى.

ونظراً لتعدد أصناف القاوون المنتشرة فى أنحاء العالم واختلافها فى مواصفاتها الثمرية، كما سبق ذكرها، فقد قسمت هذه الأصناف إلى عدة طرز، هى :

١ - طراز الجاليا.
٢ - طراز الشارنتيه.
٣ - طراز البيل دى سابو.
٤ - طراز الكنتالوب الأمريكى.
٥ - طراز هنى ديو.

ويتبع كل طرز من هذه الطرز مجموعة من الهجن والأصناف، لها مواصفاتها الثمرية الخاصة كما يلى :

١ - **طراز الجاليا** : ويتبع هذا الطراز مجموعة من الهجن التى تتميز ثمارها بالشكل

المستدير والقشرة الشبكية، ذات اللون الأصفر الكريمى، وارتفاع نسبة السكر بالثمار (١٣ – ١٥٪)، اللحم لونه أخضر فاتح، ويتراوح وزن الثمرة من ٧٥٠جم – ١ كجم، كما تقاوم الثمار التشقق، وتتميز هذه الهجن بزيادة إنتاجيتها وتبكيرها فى النضج، وزيادة كمية المحصول المبكر، والصالح للتصدير، ويمكن زراعة هذه الهجن تحت الأقبية البلاستيك، وفى الحقل المفتوح، وتعتبر هذه الهجن مرغوبة بدرجة كبيرة فى معظم الدول الأوروبية، خاصة ألمانيا والمملكة المتحدة.

ويعتبر أمام مصر فرصة كبيرة لتصدير هذه الهجن إلى الأسواق الأوروبية إذا تم إنتاجها خلال الفترة من أكتوبر إلى مايو، وذلك بزراعتها فى الحقل المفتوح أو تحت الأقبية البلاستيكية فى الأشهر الباردة، وقد قام مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية، بوزارة الزراعة المصرية، بتقييم مجموعة كبيرة من هذه الهجن، خلال عامى ١٩٩٦ و١٩٩٧، بهدف إنتاجها للتصدير، وأوضحت الدراسات المبدئية تفوق بعض هجن الجاليا مثل جاليا – رافيجال – جالور – ريجال وبريمال.. شكل (١ – ٢٧).

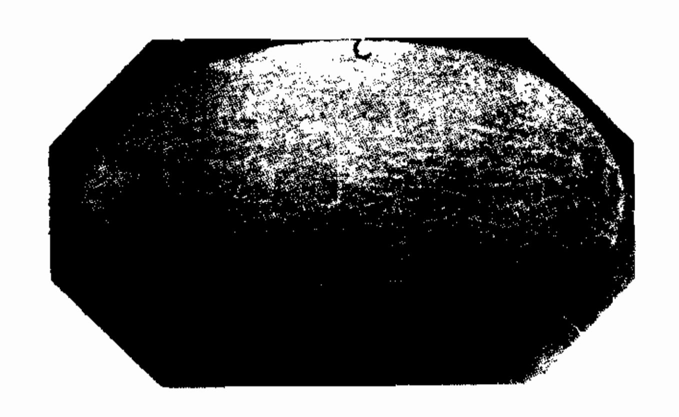
٢ – **طراز الشارنتيه**: ويتبع هذا الطراز مجموعة من الهجن، تتميز ثمارها بالشكل الكروى – الجلد أملس، لونه أصفر فاتح مخطط بخطوط خضراء فاتحة – اللحم عصيرى – يمكن زراعة هذه الهجن فى الحقل المفتوح، وتحت الأقبية البلاستيك، نسبة السكر بالثمار من ١٥ – ١٧٪ – بعض الهجن تتميز ثمارها بنكهة كحولية – وتفضل هذه الهجن بعض الدول الأوروبية، خاصة فرنسا وإيطاليا.. شكل (١ – ٢٨).

٣ – **طراز البيل دى سابو**: ويتبع هذا الطراز مجموعة من الهجن، تتميز ثمارها بالشكل البيضاوى ذات اللون الأخضر المصفر، وقد يوجد على السطح الخارجى للثمار تجعدات خفيفة الثمار كبيرة الحجم، وقد يصل وزن الثمرة أحياناً إلى ٣ كجم أو أكثر، وتفضل هذه الهجن بعض الدول الأوروبية مثل إسبانيا والبرتغال.

٤ - **طراز الكنتالوب الأمريكي** : ويتبع هذا الطراز مجموعة من الهجن، تتميز ثمارها بالشكل المستدير وباللون الأصفر الفضي - الثمار صلبة مغطاة بشبكة كثيفة، وتنتشر زراعة هذه الهجن في شمال أمريكا.

٥ - **طراز هني ديو** : ويتبع هذا الطراز مجموعة من الهجن، تتميز نباتاتها بالنمو الخضري القوي - الثمار مستديرة ملساء ذات صلابة عالية، ولحم سميك، ويتحول لون الثمرة عند النضج إلى اللون الأبيض الكريمي، وتنتشر زراعة هذه الهجن في أجزاء من أمريكا - أوربا - آسيا وشمال أفريقيا.

وبصفة عامة تنتشر في مصر هجن الجاليا، سواء بهدف الإنتاج المحلي أو للتصدير للخارج، وعلى الرغم من زيادة المساحة المنزرعة بهجن الجاليا بمصر، إلا أنه أيضاً أمام مصر فرصة للتوسع في زراعة هجن طراز الشارنتيه للتصدير للأسواق الفرنسية والإيطالية.



شكل (١ – ٢٧)
ثمار الهجن جاليا، ويلاحظ لون اللحم الأخضر الفاتح



شكل (١ – ٢٨) ثمار هجن الطرز شارنتيه،
ويلاحظ عدم وجود شبكة خارجية على قشرة الثمرة

الباب الثانى

الظروف الجوية الملائمة ومواعيد الزراعة

الظروف الجوية الملائمة ومواعيد الزراعة

لاتختلف أنواع القرعيات اختلافًا كبيراً فى شكلها الخارجى، وتتشابه احتياجاتها المناخية إلى حد كبير؛ حيث تفضل القرعيات الجو الدافئ. وقد تنجح زراعتها أحيانًا فى بعض المناطق الجافة من العالم. ويتطلب لنجاح زراعتها توافر فترة طويلة من الجو الدافئ الذى يميل للجفاف. كما لاتتحمل النباتات التعرض لموجات خفيفة من الصقيع، وبالتالى فلا يمكن زراعتها شتاء فى الحقل المفتوح، دون توافر حماية لها ولا تنبت بذور القرعيات إذا انخفضت درجة الحرارة عن ١٥ - ٢٠° م. كما تصاب النباتات بشدة بكثير من الأمراض الفطرية التى تهاجم المجموع الخضرى عند توافر رطوبة عالية. وعلى ذلك تعتبر المناطق المشمسة ذات الرطوبة المنخفضة، هى المناطق المثالية لإنتاج هذه المحاصيل.

وفيما يلى جدولان (٢-١ ، ٢-٢) أحدهما يوضح الاحتياجات الشهرية من درجات الحرارة الملائمة لنمو القرعيات، والآخر يوضح الاحتياجات اللازمة من درجة حرارة التربة لإنبات بذور القرعيات:

جدول (٢-١) : متوسط الاحتياجات الشهرية

من درجات الحرارة الملائمة لنمو القرعيات.

المحصول	الدرجة الصغرى م°	الدرجة العظمى م°	الدرجة المثالية م°
القرع العسلى وقرع الكوسه	١٠	٣٢	١٨ - ٢٤
الخيار	١٥	٣٢	١٨ - ٢٤
القاوون والكنتالوب	١٥	٣٢	١٨ - ٢٤
البطيخ	١٨	٣٥	٢١ - ٢٩

عن **Lorenz and Maynard(1980).**

جدول (٢-٢) : الاحتياجات اللازمة من درجة حرارة التربة لإنبات بذور القرعيات.

المحصول	الدرجة الصغرى م°	الدرجة العظمى م°	الدرجة المثالية م°
الخيار	١٥,٥	٤٠,٥	١٥,٥ – ٣٥
القاوون والكنتالوب	١٥,٥	٣٨, –	٢٤ – ٣٥
القرع العسلى	١٥,٥	٣٨, –	٢١ – ٣٢
قرع الكوسه	١٥,٥	٣٨, –	٢١ – ٣٥
البطيخ	١٥,٥	٤٠,٥	٢١ – ٣٥

عن **Lorenz and Maynard(1980).**

وسنتناول فيما يلى الظروف المناخية وعلاقتها بمواعيد الزراعة بالنسبة لكل محصول من القرعيات :

١ - الخيــار:

يعتبر الخيار من محاصيل خضر الجو الدافيء، ويمكنه أن يتحمل درجات حرارة منخفضة عن باقى محاصيل العائلة القرعية، وذلك لسرعة نمو وإزهار النباتات بعد فترة قصيرة، ولصلاحية الثمار للجمع بعد وقت قصير من الإخصاب، بالمقارنة بباقى القرعيات، إلا أن نباتاته لاتتحمل الصقيع.

وتعتبر درجة الحرارة الملائمة لنموه من ٢٥ - ٣٠°م، وتؤدى درجة الحرارة الأقل من ذلك إلى تأخير ظهور البادرات، كما تؤدى الحرارة المنخفضة إلى احتراق حواف الأوراق.

وقد وجدت Nitch et al (1952) أن درجات الحرارة العالية والنهار الطويل تؤدى إلى إنتاج عدد كبير من الأزهار المذكرة، وعلى العكس يعمل النهار القصير وفى وجود

درجات الحرارة المنخفضة إلى زيادة تكوين الأزهار المؤنثة. وفى دراسة Mazarova (1968) اتضح فيها أن درجات الحرارة العالية وفى وجود الرطوبة المنخفضة تعمل على تأخير المدة اللازمة لظهور الأزهار المؤنثة وتحت ظروف الجفاف تزداد عدد الأزهار المذكرة. كما وجد Matlob et al (1973) أن درجات الحرارة المرتفعة ٢٧ – ٣٧ قبل وأثناء التلقيح تؤدى إلى فشل نمو الأنبوبة اللقاحية، وعدم حدوث الإخصاب، وبالتالى قلة المحصول. وتؤدى الرطوبة المرتفعة إلى انتشار الأمراض وضعف النمو الخضرى وبالتالى قلة المحصول.

وبالنسبة للضوء، فقد وجدت Nitch et al(1952) أن زيادة شدة الإضاءة تؤدى إلى زيادة عدد الأزهار المذكرة، على حين تزداد عدد الأزهار المؤنثة تحت ظروف تقليل الإضاءة.

وعادة يزرع الخيار فى الحقل المفتوح بمصر فى ثلاث عروات، وهى:

العروة الصيفية: وتزرع البذور فى فبراير ومارس فى معظم أنحاء الجمهورية، ويمكن أن تبكر عن ذلك خاصة فى المناطق الدافئة والرملية. ويلجأ بعض المزارعين فى حالة الزراعات المبكرة إلى غرس أجزاء من الذرة الشامية بجوار كل جورة. أو استخدام البلاستيك، لإنتاج شتلات تزرع بذورها فى أول يناير، وتنقل إلى الأرض المستديمة بعد اعتدال الجو.

العروة الخريفية: وتزرع خلال شهور يوليه وأغسطس وسبتمبر فى مصر الوسطى ومصر العليا.

العروة الشتوية: وتزرع خلال شهرى أكتوبر ونوفمبر فى المناطق الدافئة فى محافظات الصعيد.

ولايمكن زراعة الخيار فى الحقل المفتوح خلال أشهر الشتاء، وإنما يزرع تحت ظروف الزراعات المحمية؛ بغرض إنتاج محصول مبكر يصلح للتصدير للخارج.

ويمكن زراعة الخيار تحت الصوب البلاستيكية فى عروتين:

العروة الخريفية : حيث تزرع البذور فى المشتل، ابتداء من أول سبتمبر، على أن تنقل الشَتلات للزراعة فى صوب الإنتاج فى أواخر سبتمبر.

العروة الربيعية : وتزرع البذور فى المشتل فى أول يناير على أن تنقل الشتلات فى أوائل فبراير.

ويجب أن يكون معلومًا أن هناك أصنافًا معينة تجود فى كل عروة من هذه العروات، أى إن هناك أصنافًا حساسة لبرودة الجو، لاتنجح زراعتها فى العروة الربيعى، وبالتالى يجب على المنتج اختيار الأصناف الملائمة لكل عروة. وقد سبق التحدث عن الأصناف الملائمة للزراعة فى الحقل المفتوح، وأصناف الزراعات المحمية فى الباب الأول.

ويمكن إنتاج الخيار تحت الأقبية البلاستيك؛ وذلك لحماية النباتات من برودة الجو أثناء الشتاء؛ حيث يفضل شتل النباتات خلال شهر ديسمبر.

٢ - قرع الكوسة

يحتاج قرع الكوسة لنجاح زراعته إلى جو دافىء، ويمكن للنباتات أن تتحمل درجات الحرارة المنخفضة، وتتفاوت الأصناف فيما بينها من ناحية تحملها للصقيع، ويمكن أن تتحمل النباتات نسبة منخفضة من الإضاءة؛ إلا أنها لاتستطيع النمو فى غياب الضوء. ويؤدى انتشار الرطوبة إلى إصابة النباتات بالأمراض الفطرية.

ويعتبر قرع الكوسة محصولاً صيفيًّا، ولكن يمكن زراعته على مدار السنة، ويختلف ميعاد زراعته باختلاف الصنف المنزرع؛ حيث يمكن زراعة الأصناف القصيرة مثل الإسكندرانى فى معظم شهور السنة، ما عدا الأشهر الشديدة البرودة. **أما الأصناف المدادة فتزرع فى عروتين:**

العروة الصيفية : خلال شهرى يناير وفبراير، وذلك فى الأراضى الرملية، وتحت نظام الأقبية، ويمكن أن تمتد الزراعة حتى شهر مايو.

العروة الخريفية : خلال شهرى يوليه وأغسطس.

ويمكن زراعة عروة ثالثة شتوية خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر، مع وقاية النباتات من البرد والصقيع.

٣ – القـاوون

يحتاج القاوون إلى جو دافئ لنجاح زراعته؛ بحيث تسوده الحرارة المرتفعة نوعًا، كما يتحمل الصقيع – وتعتبر درجة حرارة ٢٨°م هى الملائمة لنجاح زراعته. وتؤدى الرطوبة المنخفضة إلى انتاج نباتات قوية النمو وثمار حلوة الطعم ذات قشرة صلبة وشبكة جيدة التكوين، تتحمل النقل، على حين تؤدى ارتفاع الرطوبة أثناء مرحلة النضج إلى قلة حلاوة الثمار وإصابتها بالأمراض الفطرية خاصة مرض البياض.

ويمكن إنتاج القاوون مبكرًا تحت ظروف الزراعات المحمية. (الصوب البلاستيك والأقبية) خاصة أثناء انخفاض درجات الحرارة شتاء؛ وذلك بهدف إنتاج محصول جيد للتصدير. وعند الزراعة تحت الأقبية شتاءً، فإنه يجب تغطية التربة بالبلاستيك الأسود؛ للعمل على تدفئة التربة وتحسين النمو الخضرى للنباتات وتحسين الإنتاجية ومقاومة الحشائش ومنع ملامسة الثمار للتربة؛ مما يؤدى إلى تقليل نسبة الثمار غير الصالحة للتسويق.

ويزرع القاوون فى الحقل المفتوح فى الوجه البحرى بالبذرة مباشرة، وذلك فى العروة الصيفية ابتداء من فبراير حتى أبريل، ويمكن زراعته مبكرًا فى المناطق الدافئة والأراضى الرملية، كما يمكن زراعته أيضًا فى محافظات المنيا والإسماعيلية ابتداء من شهر ديسمبر. وعند الرغبة فى زراعة القاوون فى عروة خريفية خلال أغسطس وسبتمبر، فإنه يفضل تغطية التربة باستخدام البلاستيك الفضى؛ حيث ثبت فاعليته فى تقليل وطرد الذبابة البيضاء، كما يمكن استخدام الرش بالكونفيدور؛ لتحاشى الإصابة الڤيروسية.

وعند الرغبة فى زراعة أصناف الكنتالوب بالصوب البلاستيكية فإنه يتم زراعته فى عروتين:

العروة الخريفية : وتزرع البذور فى أوائل سبتمبر ويمكن الحصول على الشتلات فى أواخر سبتمبر لزراعتها بأرض الصوبة. كما يمكن التبكير عن ذلك حيث تزرع البذور فى أواخر يوليه وتنقل الشتلات للزراعة فى منتصف شهر أغسطس.

العروة الربيعية: ويتم زراعة البذور فى منتصف شهر ديسمبر على أن تنقل الشتلات للزراعة فى الصوبة فى منتصف شهر يناير.

وبالنسبة للزراعة تحت الأقبية البلاستيكية، فقد تتم تم بالبذرة مباشرة فى منتصف شهر نوفمبر أو بالشتلات، حيث تنقل الشتلات للزراعة خلال شهر ديسمبر.

٤ - البطيخ

تحتاج نباتات البطيخ خلال موسم نموها إلى إلى جو دافىء، لايقل عن ثلاثة شهور، ولا تتحمل النباتات الصقيع، كما تؤثر درجات الحرارة المنخفضة على نمو النباتات حيث تثبط نموها - وتعتبر درجة حرارة ٢٨°م هى الدرجة الملائمة لنمو نباتات البطيخ. وتساعد الرطوبة العالية أثناء موسم النمو على انتشار الأمراض الفطرية، التى تصيب النباتات، ويترتب على ذلك قلة المحصول.

ويختلف ميعاد زراعة البطيخ باختلاف المناطق الزراعية وطريقة الزراعة. ففى الأراضى الرملية - والتى لاتتوفر فيها مصادر للرى - تتم زراعته بطريقة الخنادق اعتباراً من النصف الثانى من شهر ديسمبر وأوائل يناير، ويمكن التبكير عن ذلك فى الوجه القبلى.

أما بالنسبة لمعظم محافظات الجمهورية فيزرع بالطريقة المسقاوى، ابتداء من شهر فبراير حتى شهر أبريل، وتكون الزراعة المبكرة فى المناطق الرملية الدافئة وبعض محافظات الوجه القبلى.

التربة المناسبة

قبل التحدث عن التربة المناسبة لنمو القرعيات، يجب أن نتعرض قليلاً للحديث عن قوام التربة، والذى يتأثر عادة بنسبة الرمل – السلت – الطمى والمادة العضوية.

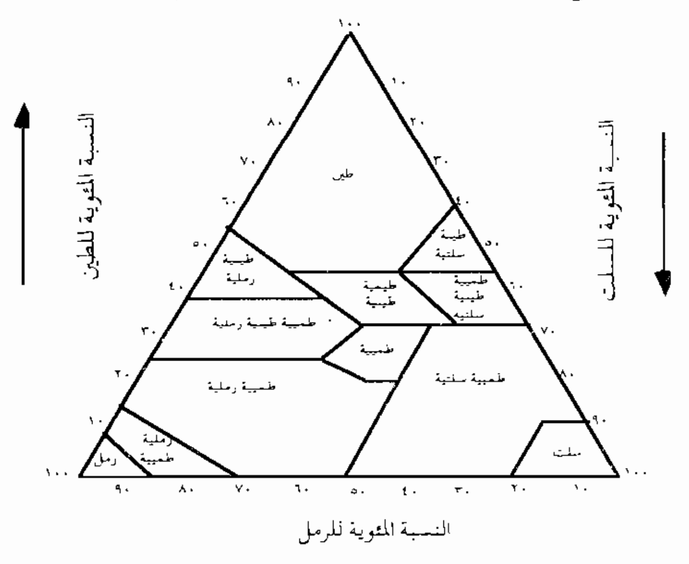
ويوضح جدول (٢–٣) أحجام حبيبات التربة، والتى تؤ ثر على قوام التربة:

جدول (٢ – ٣) : أحجام حبيبات التربة.

الحبيبة	الرمز الدولى	قطر الحبيبة بالمليمتر
حجر	G	أكبر من ٢
رمل	GS	من ٢ر – ٢
رمل ناعم	FS	من ٠٥ر – ٢ر
سلت	Z	من ٠٠٢ر – ٠٥ر
طين	C	أقل من ٠٠٢ر

عن **Fordham & Biggs (1985)**.

ولتحديد النسب المئوية لهذه الحبيبات بأى نوع من الأراضى، يجب إجراء تحليل ميكانيكى للتربة. ويوضح (شكل ٢–١) **الأقسام المختلفة لقوام التربة:**



شكل (٢–١) : تقسيم قوام التربة تبعا للنسبة المئوية للرمل – السلت والطين

عن (1989) Ibliner.

يستخدم اصطلاح طمى (loam) للدلالة على أحسن أنواع الأراضى لزراعة البساتين ويدل على وجود خليط من حبيبات ذات أحجام مختلفة. ولهذا فإن التربه الطميية الرملية تحتوى على السلت والطين والمادة العضوية، ولكن تسود فيها نسبة الرمل. أما الأراضى التى يسود فيها السلت فتسمى طميية سلتية، وعلى هذا النسق توجد أراضٍ طميية طينية أو أراضٍ طميية طينية سلتية... وهكذا.

وتعتبر الأراضى التى تحتوى على كمية وفيرة من المواد العضوية أنسب الأراضى لزراعة القرعيات. وتعتبر القرعيات حساسة للأراضى الحامضية، ولكن تجود القرعيات فى الأراضى القريبة من التعادل أو القلوية الخفيفة.

وبالنسبة للقاوون: فتنجح زراعته فى الأراضى الصفراء الخفيفة والثقيلة، على أن تكون جيدة الصرف، خالية من الأملاح الضارة، وأنسب درجة PH لنموه هى ٦–٥,٦.

أما البطيخ: فلا تنجح زراعته فى الأراضى الثقيلة أو الجيرية أو المالحة أو الرديئة الصرف، ولكن تفضل زراعته فى الأراضى الرمليه والصفراء الخفيفة الغنية بالمادة العضوية. وقد أجريت محاولة للعمل على نجاح زراعته فى الأراضى الجيرية، وذلك بمناطق شمال التحرير ومريوط؛ حيث تتميز التربة فى هذه المناطق بارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم؛ مما يتسبب فى تكوين قشرة صلبة عند السطح؛ فتقلل الفرصة أمام بادرات البطيخ فى اختراقها، وتقلل بالتالى نسبة إنبات البذور بالحقل. وقد نجحت هذه المحاولة بزراعة البذور الجافة ووضع البذور فى الجور، قبل الرى مباشرة، وتغطية مكان الجور بالرمل الجاف عقب الزراعة مباشرة، وبلغت نسبة إنبات البذور بالحقل لهذه المعاملة ٨٤٪(بشارة وآخرون ١٩٧٣) وعمومًا.. فإن درجة الـPH الملائمة لنموه هى ٦ – ٥,٦.

وبالنسبة للخيار: فيزرع فى جميع أنواع الأراضى الخالية من الأملاح الضارة الجيدة

الصرف، وعند زراعته فى الأراضى الرملية فإن الإنتاج يكون مبكرًا، ولكن كميته تكون قليلة. وعمومًا تفضل الأراضى الصفراء الخفيفة عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر. وفى الأراضى الصفراء الثقيلة يكون المحصول كبيراً.

أما قرع الكوسة: فتجود زراعته فى جميع أنواع الأراضى تقريبًا، ما عدا الأراضى الرديئة الصرف والقلوية والشديدة الملوحة. وأنسب أ نواع الأراضى هى الصفراء الخفيفة والغنية بالمواد العضوية والجيدة الصرف، ودرجة الـ PH المناسبة لها ٦,٥ – ٧,٥.

كميات التقاوى وطرق الزراعة

١ - الخيـــار

تختلف كمية التقاوى اللازمة للزراعة فى الخيار، تبعًا لعدة نقاط، هى:

أ - طريقة الزراعة (حقل مفتوح - صوب بلاستيك - أقبية).

ب - نظام الزراعة (بذرة مباشرة - شتلات).

جـ - الصنف المستخدم فى الزراعة (أصناف مفتوحة التلقيح أو هجن).

أولا كمية التقاوى وطريقه زراعة الخيار فى الحقل المفتوح:

يزرع الخيار بالبذرة مباشرة فى الحقل المكشوف وعند التبكير فى زراعته؛ وخاصة أثناء الجو البارد.. فإنه يمكن إنتاج شتلات تحت نظام الزراعات المحمية، ونقلها عند دفء الجو. وعمومًا تتوقف كمية التقاوى على ميعاد الزراعة ونوع التربة - وعادة تتراوح كمية التقاوى اللازمة لزراعة الفدان من ١ - ١,٥ كجم بذور عند الزراعة فى العروتين الصيفية والخريفية بالبذرة مباشرة، وتقل عن ذلك كثيراً عند الزراعة بطريقة الشتلات للإنتاج المبكر فى العروة الصيفية. أما بالنسبة للعروة الشتوية، فتزداد كمية التقاوى حتى تصل إلى ٢ كجم. وينصح بمعاملة التقاوى بمادة الفيتافكس بتركيز ١جم/ ١كجم بذره، إذا كانت البذور المستخدمة فى الزراعة غير معاملة بالمطهرات الفطرية. وقد أدت التكنولوجيا الحديثة المتعلقة بتغطية البذرة بطبقة من المغذيات والمطهرات الفطرية (seed coating) وكذلك استخدام آلات زراعة البذور إلى زراعة البذور على مسافات منتظمة فى الخطوط؛ مما يقلل من تكاليف زراعة البذور، وعدم اللجوء إلى إجراء خف للنباتات بعد الزراعة.

إعداد الأرض للزراعة:

تحرث الأرض وتزحف عقب كل حرثة، ويضاف السماد البلدى قبل الحرثة الأخيرة، وتقسم الأرض بمعدل ٨ - ١٠ خطوط فى القصبتين، ويفضل أن يكون التخطيط من بحرى لقبلى، وتعميق بطن الخط حتى لايصل الماء إلى ظهر الخط. ويزرع الخيار بالطريقة الحراثى فى الأراضى الصفراء الثقيلة والعروات الباردة. وتزرع البذور فى جور على مسافة ٣٠سم من بعضها، وتوضع فى كل جورة ٤ بذور نابتة، وعلى عمق ٣سم، وتغطى بالثرى الرطب ثم الثرى الجاف. وقد يزرع الخيار بالطريقة العفير أى بذور جافة فى أرض جافة ثم الرى. وفى حالة وجود جور غائبة.. فإنه يتم الترقيع بعد ظهور النباتات بحوالى أسبوع إلى عشرة أيام. وتجرى عمليات الخف للنباتات إذا كانت الزراعة، كثيفة خلال الشهر الأول من الزراعة على أن تخف الجور على نبات واحد أو نباتين.

كمية التقاوى وطريقة زراعة الخيار تحت نظم الزراعات المحمية:

أ - الزراعة تحت الأقبية البلاستيكية:

يذكر الهباشه (١٩٨٥) أنه عند الرغبة فى زراعة الخيار تحت الأقبية البلاستيكية.. فإن الأرض تحرث ثم تزحف، وتقسم إلى مصاطب ٧ خط/قصبتين، وتتم الزراعة بالطريقة العادية. وتغرس أقواس الحديد المجلفن على بعد ٣ أمتار، بين كل قوس وآخر، ثم يفرد البلاستيك الشفاف سمك ١٠٠ ميكرون بعد الزراعة، ولايتم كشفه إلا بعد تمام الإنبات وتكوين ٣ - ٤ وريقات.

ويذكر خليفة والحسينى (١٩٩٤) أن الأنفاق المنخفضة تلائم الزراعة الحقلية الواسعة، وتوفر بيئة أفضل، وفرصة أكبر للنضج خلال الشتاء.

ويتم فرد خراطيم الرى بالتنقيط على ظهر المصاطب وتغطية التربة بالبلاستيك ثم عمل فتحات الزراعة فى شرائح البلاستيك، وبطول المصطبة، وعلى مسافات الزراعة

المطلوبة، وتتم الزراعة بالشتلات أو بالبذرة مباشرة. وعادة ما تزرع الشتلات على المصطبة على شكل رجل غراب، على أن تكون المسافة بين النقاط والنبات حوالى ٥سم. وعند الزراعة بالبذرة مباشرة فإن ذلك يتم خلال شهر نوفمبر بوضع ٣ – ٤ بذور على جانبى النقاطات، تخف فيما بعد إلى نباتين فقط، ولكن عند الزراعة بالشتلات فيكون ذلك من أوائل ديسمبر حتى منتصف ديسمبر، على أن يشتل نباتان فقط عند كل نقاط.

ب – الزراعة تحت الصوب البلاستيكية:

تعتبر الصوبة القياسية والأكثر انتشاراً هى التى تكون أبعادها ٩أمتار عرض X ٦٠ متراً طول؛ أى إن مساحتها تكون حوالى ٥٤٠م٢. ويلزم لزراعة هذه الصوبة حوالى ٤٠–٥٠جم بذرة، أى حوالى ١٢٠٠ – ١٥٠٠ بذرة، وعادة تكون هذه البذور بذور هجن أو بذور أصناف مؤنثة غالية الثمن؛ للعمل على زيادة الإنتاجية، تحت مثل هذه الظروف.

وتزرع هذه البذور لإنتاج الشتلات فى صوانٍ، تحتوى على ٨٤ خلية أو عيناً. وتملأ هذه الخلايا ببيئة تحتوى على خليط من البيت موس والفيرميكوليت بنسبة ١:١، على أن يعدل PH التربة إلى ٧. ولزيادة خصوبة هذه البيئة، فيمكن إضافة سماد مركب يحتوى على سلفات الأمونيوم أو السوبر فو سفات وبعض العناصر الصغيرة، مثل: الحديد – الزنك والمنجنيز. ويزر ع فى كل عين من عيون الصوانى بذرة واحدة. ويتم رى الصوانى كلما احتاجت حتى إنبات البذور. ولوقاية الشتلات من الإصابة بحشرات المن، فإنها ترش بمادة الأكتليك بتركيز ٣ ر٪، ويمكن نقل الشتلات للزراعة بأرض الصوبه فى مرحلة الورقة الثانية أو الثالثة الحقيقية. وينصح برى الشتلات قبل شتلها بمحلول البنليت أو التوبسون بتركيز ١ ر٪، وذلك وقاية للشتلات من الإصابة بالأمراض الفطرية. وعادة تنقل الشتلات للزراعة بعد ١٥ – ٢٠ يوم من زر اعة البذرة.

ويتم تجهيز أرض الصوبة وتقسيمها (الصوبة مساحتها ٥٤٠م٢) إلى ٥ مصاطب على أن يكون عرض المصطبة متراً واحداً وبطن الخط ٥٠سم. وتزرع الشتلات على جانبى النقاطات على مسافة ١٠ – ١٥ سم من النقاط وعلى الريشتين. وعند زراعة الشتلات يتم ريها لمدة ساعتين، وتتم زراعة الشتلات بالصلايا على أن يضغط قليلا حول الشتلة بعد زراعتها.

وتتم عملية تربيط نباتات الخيار بخيوط من النايلون أو الدوبارة، وتثبيت هذه الخيوط فى حامل المحصول، وتجرى هذه العملية بعد حوالى ٥ أيام من زراعة الشتلات.

ويجب توجيه النبات منذ البداية ناحية الدوبارة أو السلك النايلون بشكل تدريجى منتظم، لأن تأخير توجيه النبات إلى مرحلة متقدمة من نمو النبات، قد يؤدى إلى تلف الأوراق وكسر الساق مما يؤثر على الإنتاجية.

ويتوقف التقليم على الشكل العام للنبات، ولكن هناك إجراءات أساسية يجب أن تؤخذ فى الاعتبار؛ حيث يتم تقليم العقد الثلاثة أو الأربعة الأولى بالنسبة للثمار، التى تتكون مبكراً وتزال الأفرع الجانبية، وبعد ذلك يتم تقليم الأفراع الجانبية. ويجب ملاحظة ضرورة وجود حالة من التوازن بين كمية الأوراق على النبات وإنتاج النبات للثمار، وقد تكون إزالة بعض الأوراق من على الأفرع العليا للنبات ضرورية؛ حتى يظل النبات مفتوحاً، وحتى تتوافر تهوية جيدة للنباتات داخل الصوبة؛ مما يقلل من فرصة الإصابة بالأمراض الفطرية.

ولمزيد من التفصيلات عن تربية الخيار داخل الصوب البلاستيكية، يراجع حسن (١٩٨٨) ومشروع الزراعة المحمية (١٩٨٩).

٢ – القاوون

يزرع القاوون فى ا لحقل المفتوح أو تحت نظم الزراعات المحمية (أقبية بلاستيكية وصوب بلاستيك).

أولا كمية التقاوى وطريقة زراعة القاوون فى الحقل المفتوح :

عند زراعة القاوون فى الحقل المفتوح، يلزم الفدان ١ – ١,٥ كجم بذرة، وتزداد كمية التقاوى عن ذلك فى العروات الباردة. وينصح بإجراء عملية تنبيت للبذور، وفى هذه الحالة يلزم زراعة البذور النابتة فى أرض مستحرثة خوفًا من تعفنها إذا رويت الأرض بعد الزراعة مباشرة. ويفضل نقع البذور فى محلول توبسون واحد فى الألف لمدة ١٢ ساعة، قبل الزراعة لتلافى الإصابات بفطريات التربة.

وتنتشر طريقة الزراعة المسقاوى فى حالة اتباع الرى بالغمر، وفيها تحرث الأرض لعمق ٣٠سم قبل تخطيطها، وتخطط الأرض إلى مصاطب عرضها ١٢٠ – ١٥٠سم، وتحفر الجور على عمق ٣٠ – ٣٥سم، على أن تكون المسافة بين الجورة والأخرى حوالى ٤٠ – ٦٠سم، ثم يوزع السماد البلدى على الجور. وتعلم الجور، وتزرع البذور بمعدل ٣ – ٥ بذور فى كل جورة، وتغطى بطبقة من التربة سمكها حوالى ١٥سم. ولاتروى الأرض إلا عندما تظهر البادرات فوق سطح التربة.

وتنصح الإدارة المركزية للبساتين بوزارة الزراعة (١٩٩٤) بأنه عند استخدام شبكات الرى بالتنقيط فى الحقل المفتوح، أن تكون الزراعة بالبذرة مباشرة بجوار كل نقاط، على أن يترك نبات واحد بعد الخف، أو يمكن الزراعة بشتلات سبق إعدادها للزراعة؛ حيث تكون المسافة بين خراطيم الرى ١,٧ مترًا، والمسافات بين النقاطات ٥٠سم. وفى هذه الطريقة يتم وضع السماد العضوى والأسمدة الكيماوية المضافة قبل الزراعة فى خندق يحفر بطول الأرض تحت خراطيم الرى، وعلى عمق ٣٠سم ثم تردم بالتربة فى شكل مصاطب، ويزرع نبات واحد على جهتى النقاط وعلى مسافة ١٠ – ١٥سم من النقاط.

ثانيا : كمية التقاوى وطريقة زراعة القاوون تحت نظم الزراعات المحمية :

يمكن زراعة القاوون تحت الأقبية البلاستيكية أو تحت الصوب البلاستيكية. وعند

الزراعة تحت الأقبية.. فإنه يتم تجهيزها بالطريقة السابق ذكرها فى الخيار، على أن تتم الزراعة بالبذرة مباشرة خلال شهر نوفمبر. وعند الرغبة فى الزراعة بالشتلات، فإنها تنقل خلال النصف الأول من شهر ديسمبر.

وعند الزراعة فى الصوب البلاستيك.. فإنه يلزم حوالى ٧٠ - ٨٠ جم بذور، وهذه تنتج شتلات لزراعة مساحة ١٠٠٠ متر مربع من الأرض، ويلزم لزراعة صوبة مساحتها ٥٤٠م٢ حوالى ٣٥ - ٤٠ جم؛ أى حوالى ١٠٠٠ - ١٢٠٠ بذرة. وعادة تنقل الشتلات للزراعة بأرض الصوبة بعد حوالى ١٥ - ٢٠ يوماً من زراعة البذرة.

ويذكر مشروع الزراعات المحمية (١٩٩١) أنه يجب خدمة أرض الصوبة وغمرها بالماء وإضافة الأسمدة البلدية الناعمة بمعدل ٥م٣ للصوبة (٥٤٠م٢) - وإضافة الأسمدة الكيماوية بواقع ٧٥كجم سوبر فوسفات - ٥٠كجم نترات نشادر - ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم. وتتم إقامة المصاطب؛ حيث تقسم الصوبة التى مساحتها ٥٤٠م٢ إلى ٥ مصاطب بعرض ١م، ويكون المشاية ٥٠سم، ثم تفرد خطوط الرى بالتنقيط، ويتم تغطية المصاطب بالبلاستيك الأسود.

ثم يتم زراعة شتلات القاوون (كنتالوب) فى فتحات، يتم تثقيبها على جانبى المصطبة على مسافة ٥٠سم بين النبات والآخر، وتعمل حفر تسمح بزراعة الشتلات على نفس العمق، ثم يضغط حول الشتلة.

ويجب إزالة الأوراق والأزهار من على نباتات الكنتالوب حتى ارتفاع ٥٠ - ٧٠سم. ثم يترك بعد ذلك الخمسة أو الستة أفرع الجانبية دون تقليم حتى تحمل جميعها الثمار. ويجب الاهتمام بوجود حالة من التوازن بين النمو الخضرى والثمرى، وفى حالة زيادة النمو الخضرى بدرجة كبيرة.. فإنه يمكن تقليم الأفرع الجانبية أعلى الثمار حتى الورقة الثانية أو الثالثة.

ولمزيد من التفصيلات عن طريقة تربية نبات الكنتالوب داخل الصوب البلاستيكية

والأقبية، يراجع مشروع الزراعة المحمية (١٩٩٠) وكذلك خليفة والحسينى (١٩٩٤) .

٣ - البطيخ

تتوقف كمية التقاوى اللازمة لزراعة الفدان على حجم البذرة وميعاد الزراعة وطريقة الزراعة ونوع التربة – وعادة تزداد كمية التقاوى فى حالة الزراعة البعلى عن الزراعة المسقاوى كما تزداد أيضا الكمية عند الزراعة مبكرا – وتقل كمية التقاوى فى الأراضى الصفراء مقارنة بالأراضى الرملية – وتتراوح كمية التقاوى من ١ – ٤ كجم للفدان، بينما تزداد الكمية إلى ٨ كجم فى حالة الزراعة بطريقة الخنادق . وعند زراعة البطيخ باستخدام الشتلات (وهى الطريقة التى سبق التحدث عنها فى الخيار) فإن كمية التقاوى تقل بدرجة كبيرة؛ حيث يحتاج الفدان إلى ٦٠٠ – ٨٠٠ جم بذور، تنتج شتلات تكفى لزراعة فدان واحد .

وينصح بإجراء عملية تنبيت للبذور بنقعها فى الماء لمدة يوم إلى يومين وذلك بوضع البذور داخل كيس من القماش أو الخيش ونقعها فى الماء وينصح بإضافة مطهر فطرى إلى الماء الذى يتم نقع البذور فيه .

وتختلف طريقة زراعة البطيخ باختلاف المناطق ونوع التربة، فيزرع بالطريقة المسقاوى فى الأراضى الصفراء، ويزرع بعليًّا أو بطريقة الخنادق فى الأراضى الرملية .

الزراعة المسقاوى:

وفيها تحرث الأرض ٢ – ٣ مرات، ثم يوزع السماد البلدى وتقسم الأرض إلى أحواض مساحتها ١ – ٢ قيراط، ثم تغمر بالماء وتترك حتى تجف، ثم تحرث مرة أخرى وتخطط من الشرق إلى الغرب إلى مصاطب بعرض ١٨٠سم، وتجرى عملية التهوير بحفر جور على الريشة البحرية أو الشرقية للمصطبة على بعد ١٠٠ – ١٢٠سم بين كل جوره والأخرى، ويوزع السماد البلدى القديم المتحلل على الجور، ثم تردم الجور وتضغط جيداً، مع وضع علامة من الحطب عليها لتحديد مكانها . وتزرع البذور النابتة

بعد يومين من إجراء عملية التهوير بمعدل ٤ – ٥ بذور لكل جورة، على أن توضع البذور على عمق ٣سم، ثم تغطى بالتراب الطرى ثم الجاف، مع مراعاة أن تكون الجورة بعيدة عن جورة السماد.

الزراعة البعلى (طريقة الخنادق):

وتنتشر هذه الطريقة عند الزراعة فى الأراضى الرملية التى لايتوافر فيها مصادر دائمة للرى، وذلك فى محافظات المنيا والفيوم، وقد اكتسبت منطقة البرلس خبرة خاصة فى الزراعة بهذه الطريقة منذ سنوات عديدة. وفى هذه الطريقة يجرى عمل الخنادق مبكراً خلال شهرى أكتوبر ونوفمبر، ويكون اتجاهها من الشرق للغرب على أن يكون عرض الخندق ٢–٤ أمتار، وبعمق ١ – ٢ متر. ويجب أن يرتفع قاع الخندق عن مستوى الماء الأرضى لمسافة ٤٠ – ٥٠سم. ويوضع السماد العضوى (والذى عادة يكون سماد الكتكوت لارتفاع المادة العضوية به) فى جور عرضها ٣٠ – ٤٠سم وعمقها ١٥سم على الجانب البحرى من قاع الخندق، ثم تغطى الجور بالتراب. وتزرع البذور النابتة فى جور على مسافة ٧٥سم من بعضها، على أن يترك فى كل جورة نباتان. وينصح عادة بإضافة السماد العضوى على دفعتين: الأولى عند إعداد الأرض للزراعة كما سبق الذكر، والثانية بعد ٥٠ يوم من زراعة البذرة. وبالنسبة للأسمدة الكيماوية فيفضل إضافتها بالوتد فى حفر بين النباتات، تصل إلى منطقة الجذور. وغمرها بالماء أفضل من طريقة التكبيش، ويفضل أن يزرع الشعير أو القمح على الميل البحرى للخندق لتثبيته.

وهناك طريقة محسنة كان قد أوصى بها نشاط القرعيات مشروع مصر – كاليفورنيا سنة ١٩٨٥، وهى عبارة عن **تطوير لطريقة الزراعة بالخنادق**. وفى هذه الطريقة فإنه بعد تجهيز الأرض وحرثها، تعمل خطوط عرضها ٢متر، ثم يجرى عمل خنادق صغيرة عمقها ٥٠سم، وتضاف الأسمدة العضوية فى هذه الخنادق الصغيرة لارتفاع ٢٠سم، ثم تغطى بطبقة خفيفة من التربة سمكها ١٠سم، ويتم رى هذه الخنادق ثم تترك للجفاف. وتوضع البذور النابتة فى جور على جانبى الخنادق على مسافة ٧٠ – ٨٠سم

من بعضها. وتتميز هذه الطريقة - وعلى الأخص عند اتباعها فى الأراضى الرملية - بتركيز المادة العضوية حول منطقة الجذور؛ مما يزيد من كفاءة النبات فى استخدام هذه المواد العضوية.

٤ - قرع الكوسة

تختلف كمية التقاوى اللازمة لزراعة الفدان باختلاف الصنف المنزرع وميعاد الزراعة، وعادة تتراوح من ١ - ٣ كجم للفدان، وتزداد كمية التقاوى عند الزراعة على مسافات ضيقة.

طريقة الزراعة:

تحرث الأرض ٢ - ٣ مرات وتسمد بالسماد البلدى، وتزحف الأرض بعد كل حرثة، وتخطط إلى خطوط يكون عرض الخط ٨٠سم، والمسافة بين النبات والآخر ٥٠سم. وتزرع البذور الناتبة فى جور على الريشة البحرية صيفًا والقبلية شتاءً، ويمكن عدم الالتجاء إلى نقع البذور عند الزراعة فى العروات المعتدلة فتزرع البذور الجافة.

ويوجد طريقتان للزراعة: العفير والحراثى، ففى الحالة الأولى تزرع البذور الجافة فى أرض جافة ثم تروى، وتتبع هذه الطريقة فى الأراضى الرملية، أما الطريقة الحراثى، فتروى الأرض قبل الزراعة بحوالى ١٠-١٤ يومًا، ثم تزرع البذور النابتة بمعدل ٣ - ٥ بذور فى كل جورة، على أن تخف النباتات على نبات واحد بالجورة عند اكتمال تكوين ٢ - ٤ ورقات حقيقية، وقد يترك نباتان بكل جورة من نباتات الصنف الإسكندرانى خاصة، إذا كانت مزروعة فى أرض قوية، ثم تروى النباتات بعد الخف مباشرة.

التغذية والرى

تحتاج القرعيات إلى عناصر غذائية تجدها بالتربة وعند نقص هذه العناصر عن احتياجات النبات فيجب إضافتها إلى التربة أو رشها على النباتات؛ حتى يمكن الحصول على إنتاجية عالية.

وعادة تقسم العناصر الضرورية اللازمة لنمو النبات إلى:

العناصر المغذية الكبرى: وهى العناصر التى يحتاجها النبات بكميات كبيرة نسبيًّا، وهى النتروجين - الفوسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم والكالسيوم والكبريت، بالإضافة إلى الأكسجين والهيدروجين والكربون:

العناصر المغذية الصغرى: وهى تضم العناصر التى يحتاجها النبات بكميات ضئيلة، وهى البورون والمنجنيز والحديد والنحاس والمولبدنيوم. كما يمكن تقسيم العناصر الغذائية إلى:

عناصر متحركة: وتظهر عادة أعراض نقص هذه العناصر على الأوراق السفلى، ومنها النتروجين - الفوسفور - البوتاسيوم - الزنك - المغنسيوم.

عناصر غير متحركة: ويظهر نقص هذه العناصر على الأوراق الحديثة، ومنها: الكالسيوم - النحاس - البورون - المنجنيز - الحديد.

وفيما يلى الدور الذى تلعبه بعض العناصر المغذية الكبرى والعناصر الصغرى والتى لها أهمية فى تغذية القرعيات:

العناصر المغذية الكبرى

النتروجين: يدخل فى تكوين المادة الخضراء (الكلوروفيل) فى النباتات وهو ضرورى لبناء الخلية، ويعمل على زيادة النمو الخضرى إذا أضيف للنباتات فى الوقت المناسب

ولكن إذا أضيف فى الوقت غير المناسب فقد يؤدى ذلك إلى قلة المحصول؛ حيث إنه مهم لعمليات النمو الخضرى والثمرى.

ويمتص النبات النتروجين من التربة إما فى صورة عضوية أو فى صورته المعدنية (نترات أو أمونيا)، وتعتبر أيونات الأمونيوم أكثر سميَّة من أيونات النترات عند وجودهما بتركيزات مرتفعة نسبيا فى البيئة الغذائية، وتتوقف أفضلية امتصاص صورة من النتروجين على صورة أخرى على عدة عوامل، منها: نوع النبات - درجة حموضة التربة (PH)، وكذلك عملية الاتزان الأيونى بين الكاتيونات والأنيونات المتوفرة لدى النبات (الدماطى وآخرون سنة ١٩٧٢).

وتظهر أعراض نقص النتروجين على صورة اصفرار كل أجزاء النبات. ونظرا لأنه من العناصر المتحركة، فتظهر أعراض نقصه أولا على الأورا ق الكبيرة، وذلك لأن المركبات النترو جينية تنتقل إلى أطراف النبات؛ حيث تكون الخلايا الحديثة فى مرحلة النشاط والانقسام، ويؤدى نقص النتروجين إلى ضعف النمو الخضري واصفرار الأوراق السفلى، وقد تتحول إلى اللون البنى كما يؤدى نقصه إلى سقوط الأزهار والثمار فى مراحل نموها الأولى.

الفوسفور: يعتبر الدور الذى يقوم به الفوسفور فى النبات من الأدوار المهمة حيث إنه يتحكم فى عمل عنصر النتروجين والاستفادة منه، ويدخل فى تفاعلات التنفس وفى التمثيل الغذائى فى البادرات، ويدخل كذلك فى عمليات بناء البروتينا ت والفوسفوليبيدات، وكذلك فى عملية نضج الثمار. ويمتص الفوسفور بواسطة النبات على صورة يد٢فوأ٤، ويساعد الفوسفور على التبكير فى النضج، ويعمل على زيادة المحصول حيث إنه من المعروف وجوده بكثرة فى الثمار.

ويستجيب النبات للفوسفور فى المراحل الأولى لنموه، ثم تقل الاستجابة تدريجيًا.

وتظهر أعراض نقص عنصر الفوسفور على صورة ضعف النمو، وتتلون الأوراق باللون الأخضر الداكن المزرق، ويكون حجم الأوراق أقل من الحجم الطبيعى. وتتلون الأوراق

السفلى بلون أرجوانى، قد يتحول إلى اللون البرونزى بين العروق، وقد تظهر بقع صفراء أو بنيه موزعة بغير انتظام على كل نصل الورقة. كما يؤدى نقص الفوسفور إلى بطء نضج الثمار وصغر حجمها، وعدم تحملها للتخزين لمدة طويلة.

البوتاسيوم: من العناصر الأساسية فى النبات بل يوجد فى صورة غير عضوية. ويقوم بدور العامل المساعد فى بعض العمليات الحيوية كالتمثيل الغذائى، وعلى ذلك فهو يرتبط ارتباطًا موجبًا بمعدل التمثيل الغذائى فى النبات. ويعمل البوتاسيوم على تنظيم المحتوى المائى لخلايا النبات كما أن له دوراً فى المحافظة على الضغط الامتلائى للخلية. ويكون البوتاسيوم موجوداً بتركيز عالٍ فى الأجزاء النباتية حديثة النمو، ويعمل على تشجيع انتقال المواد الكربوا يدراتية إلى أعضاء التخزين.

ويعتبر عنصر البوتاسيوم مهمًّا للكنتالوب، وعلى الأخص فى مراحل النضج المتأخرة؛ حيث إن توافره يؤدى إلى زيادة تراكم السكريات بالثمرة، ويزيد من صلابة وجودة الثمار.

وتظهر أعراض نقص عنصر البوتاسيوم على الأوراق المسنة؛ حيث إنه من العناصر المتحركة. وفى حالة نقصه ينتقل إلى الأوراق الحديثة، ويؤدى نقصه إلى ضعف المجموع الجذرى واصفرار الأوراق، وتتحول الأجزاء الصفراء إلى اللون البنى المحروق فى حالة النقص الشديد قبل احتراق حواف الورقة، وتزداد مساحة الجزء المحروق كلما اشتد نقص البوتاسيوم.

المغنسيوم: يتحرك المغنسيوم مثل الكالسيوم والبوتاسيوم داخل أنسجة النبات على صورة أيونية. ولكنه عكس الكالسيوم إذ يعتبر من العناصر المتحركة؛ حيث يتحرك بسرعة من الأوراق المسنة إلى الأوراق الحديثة. ويعتبر المغنسيوم أحد مكونات الكلوروفيل، وضروريًا لحركة عنصر الفوسفور. وتظهر أعراض نقص هذا العنصر التى تبدو على صورة اصفرار بين عروق الورقة، يمتد إلى داخل الورقة. وعند النقص الشديد يعم الاصفرار كل الورقة بينما تظل العروق خضراء، وتشاهد أعراض نقصه أحيانا على

نباتات الخيار المنزرعة تحت نظم الزراعات المحمية، كما تظهر أعراض نقص هذا العنصر في الأراضي الرملية.

ويمكن إضافة المغنسيوم للتربة في حالة نقصه على صورة سلفات مغنسيوم أو استخدامه رشًا على النباتات (Iblibner, 1989).

الكبريت: لايتحرك بسرعة في النبات على صورة أيون كبريت، ويعتبر ضروريًا لتكوين البروتينات في نباتات كثيرة. وتظهر أعراض نقصه على صورة اصفرار الأوراق السفلي، ويكون لون الأوراق الصغيرة أخضر فاتحًا، وتتلون عروق الأوراق بلون أفتح من باقي نسيج الورقة وتظهر أحيانًا هذه الأعراض على نباتات الخيار النامية تحت نظام الـ N.F.T.

وعند ظهور أعراض نقصه في بعض الأراضي، يضاف سلفات الأمونيوم أو سلفات المغنسيوم أو سلفات الكالسيوم (الجبس).

العناصر المغذية الصغرى

تتميز هذه العناصر بأن النبات يحتاجها بكميات قليلة نسبيًا، وإذا زادت نسبة تركيزها عن المعدل فإن ذلك قد يؤدي إلى حدوث تسمم للنباتات، وعادة ما تظهر أعراض نقص هذه العناصر في أراضي الاستصلاح والأراضي الرملية والجيرية ذات الخصوبة المنخفضة. وقد يكون نقص هذه العناصر بدرجة كبيرة من العوامل المحددة لكمية الإنتاج.

وقد يظهر نقص هذه العناصر على نباتات القرعيات عند زراعتها في الأراضي القلوية - وسنتناول فيما يلي الدور الذي تلعبه بعض هذه العناصر (حديد - منجنيز - بورون) في تغذية القرعيات:

الحديد: يعتبره بعض الباحثين من المغذيات الكبرى، على حين يعتبره البعض الآخر من العناصر الصغرى، ويعتبر مهمًا في تكوين الكلوروفيل، ولو أنه لا يدخل في تركيبه

ويقوم بدور حامل الأكسجين فى التفاعلات الانزيمية للتنفس، ويدخل فى تكوين جزيىء السيتوكروم أكسيديز، ونظراً لأنه من العناصر غير المتحركة فتظهر أعراض نقصه على النموات الحديثة.

وعادة يبدأ الاصفرار من جزء الورقة القريب من العنق، وتكون العروق الرئيسية خضراء، ثم تصفر الورقة بالكامل وتموت الأوراق الحديثة.

وتؤدى زيادة الفوسفور إلى تحويل الحديد إلى صورة غير ذائبة، كما أن هناك ظاهرة تضاد بين كل من النحاس والمغنسيوم وعنصر الحديد، وقد ثبت أن وجود إحداهما بكمية كبيرة يؤدى إلى ضعف معدل امتصاص الحديد.

ويفضل فى حالة ظهور أعراض النقص إضافته رشًّا على الأوراق فى صورة مركبات مخلبية، وهى مركبات عضوية يصاحبها كاتيونات مثل الحديد - المنجنيز - الزنك - النحاس - كما أن هناك أسمدة ورقية تحتوى على أكثر من ١٠ عناصر غذائية، يمكن استخدامها رشًّا على النباتات.

المنجنيز: يساعد المنجنيز فى عملية تكوين الكلوروفيل، ويعمل على التحكم فى حالات الأكسدة، ويعمل كمرافق إنزيمى فى إنزيمات التنفس، ويعمل على توازن النسبة بين الحديدوز إلى الحديديك فى النبات؛ حيث إن زيادة الحديدوز تودى إلى حدوث تسمم للنبات، على حين يؤدى زيادة تركيز الحديديك إلى حدوث ترسيب للفوسفات أو المواد الأخرى فيظهر أعراض نقصها. كما أن له دوراً فى اختزال النترات والنتريت وبناء الجلوتامين وكذلك فى بناء حمض الاسكوربيك (فيتامين C). وتظهر أعراض نقص المنجنيز على صورة مساحات صفراء بين عروق الأوراق، على الرغم من بقاء العروق بلون أخضر وهذه البرقشة ترجع إلى تلف البلاستيدات الخضراء. كما قد تظهر بقع بنية مبعثرة على سطح الأوراق. وعند ظهور مثل هذه الأعراض يمكن رش نباتات القرعيات بسلفات المنجنيز بتركيز ٠٦ر - ١ر٪.

البورون: يوجد البورون بتركيز منخفض فى النباتات، ويعمل هذا العنصر كعنصر غذائى أكثر منه كعامل مساعد، ويؤثر البورون على النشاط المرستيمى، وعلى العلاقات المائية داخل النبات، وله دور فى عمليات انقسام الخلايا والأزهار والأثمار والنضج، وكذلك فى عملية تمثيل المواد الكربوايدرايتية وانتقالها فى النبات، ويجعل الكالسيوم فى صورة ذائبة فى النبات، وتؤدى الزيادة منه إلى موت النبات.

وتظهر أعراض نقص البورون على صورة موت أطراف النموات الخضرية وخروج الأوراق قصيرة وسهلة التكسر.

وعند زراعة الكنتالوب فى الأراضى الرملية الفقيرة، يفضل رش النباتات عند بدء خروج الأزهار المذكرة بحمض البوريك بتركيز ٠٣ر – ٠٥ر٪؛ حيث إن ذلك يؤدى إلى زيادة حيوية حبوب اللقاح وكفاءة عملية التلقيح.

وقد أدى رش نباتات الكنتالوب بالبورون والمنجنيز إلى تحسن مواصفات الثمار.

ويمكن إضافة مخلوط العناصر الصغرى التالية رشًّا على الأوراق مرة كل أسبوعين، بتركيز نصف فى الألف، يذاب فى كل ١٠ لتر ماء: ١٠٠ جم يوريا + ٥٠ جم حديد مخلبى + ٢٥ جم منجنيز مخلبى + ١٠جم كبريتات نحاس (برنامج تطوير إنتاج المحاصيل البستانية).

تسميد القرعيات

تعتبر التوصية باستخدام أنواع مختلفة وكميات معينة من الأسمدة بصفة عامة عملية صعبة وغير تطبيقية على الإطلاق؛ لأن نوع السماد وكميته تتوقف على نوع التربة وكمية العناصر الغذائية الصالحة للامتصاص والموجودة بالتربة. وهذه المواصفات تختلف باختلاف منشأ التربة وتاريخها القديم، كما تشتمل على المعاملات المتبعة أثناء الزراعة.

وتعتبر إضافة كميات كبيرة من المواد العضوية، سواء السماد العضوى أو السماد

الأخضر مفيدة جدا لنمو القرعيات. وبصفة عامة، يحتاج كل فدان إلى ٢٠ – ٣٠م٣ سماد عضوى، تضاف طبقًا لطريقة الزراعة. ويتفق عديد من الباحثين على أن السماد الكامل المحتوى على عناصر النتروجين – الفوسفور والبوتاسيوم مفيد فى زراعة القرعيات، على الرغم من أن معدلات التسميد بهذه العناصر تختلف من مكان لآخر. ولا يمكن تحديد المعادلة السمادية المضبوطة ومعدل إضافة الأسمدة لأى منطقة إلا باتباع التجارب العلمية.

الأسمدة العضوية:

تتميز الأسمدة العضوية بعدة مميزات، وهى أن العناصر الغذائية بها تتحرر من السماد ببطء، وهذا يعطى فرصة للنبات للاستفادة منها طوال فصل النمو، كما أنه يصعب فقد هذه العناصر بسهولة من التربة. وتعمل الأسمدة العضوية أيضًا على تحسين خواص التربة الطبيعية، والذى يحسن من نمو النبات بطريق غير مباشر. وتحتوى الأسمدة العضوية على عديد من العناصر الغذائية، وتعتبر مصدراً مهمًّا للآزوت. وعلاوة على ذلك فهى تزيد من قدرة التربة الرملية على الاحتفاظ بالماء، وذلك بملئها المسافات بين حبيبات التربة. و أخيرا فإن الأحماض التى تنتج خلال عملية التخمر والتحلل تساعد على ذوبان العناصر المعدنية وزيادة معدل استفادة النبات منها. وعند توفر الأسمدة العضوية فإن محصول القرعيات يمكن زيادته بصفة عامة بإضافة كميات قليلة من الأسمدة غير العضوية.

أنواع الأسمدة العضوية:

لكى تكون للمادة العضوية فعاليتها فى تحسين خواص التربة، فإنها يجب أن تكون متحللة. وتحتاج الكائنات الدقيقة التى تقوم بتحليل المادة العضوية حوالى جزء نتروجين لكل ١٥ – ٣٠ جزء كربون موجودة فى المادة العضوية، وهذا ما يطلق عليه نسبة الكربون إلى النتروجين (C:N ratio) وإذا كانت هذه النسبة أكبر من ٣٠:١ فإن النتروجين سيستهلك وستلجأ الكائنات الدقيقة إلى امتصاصه من التربة للقيام بتحلل

المادة العضوية، وبالتالى فلا يمكن للقرعيات الاستفادة منه .

ويوضح الجدول رقم (٢–٤) نسبة الكربون إلى النتروجين لبعض المواد العضوية الشائعة الاستخدام :

جدول (٢–٤) : نسبة الكربون : النتروجين لبعض المواد العضوية .

المـادة	نسبة الكربون : النتروجين
السماد السائل	١ : ١٠
السماد المركب	١ : ٢٠
قش الأرز	١ : ٧٥
سماد الكتكوت (مخلفات الدواجن)	١ : ٣٠
البرسيم الحجازى	١ : ١٢

الأسمدة الكيماوية :

١ – تضاف نثراً قبل التخطيط .

٢ – تضاف تكبيشاً قبل الزراعة على جانبى الخط .

ويعتبر إضافة الأسمدة تكبيشا طريقة فعالة فى حالة الزراعة فى أراضٍ سريعة التثبيت لعنصر الفوسفور .

ويمكن إضافة الأسمدة الكيماوية على ثلاث دفعات :

الدفعة الأولى : أثناء الزراعة .

الدفعة الثانية : بعد خف النباتات .

والدفعة الثالثة : يمكن إضافتها أثناء عقد الثمار .

وفيما يلى التركيب الكيماوى التقريبى لبعض الأسمدة الكيماوية، كما يتضح من جدول رقم (٢–٥) .

جدول (٢ – ٥) : التركيب التقريبي لبعض الأسمدة الكيماوية .

المـــــادة	النسبة المئوية		
	آزوت	خامس أكسيد الفوسفور	أكسيد البوتاسيوم
اليـوريـا	٤٢ – ٤٦	–	–
نترات الأمونيوم	٣٣٫٥	–	–
سلفات الأمونيوم	٢٠٫٥	–	–
سوبر فوسفات الكالسيوم	–	١٦ – ٢٠	–
سوبر فوسفات الثلاثى	–	٤٦	–
كلوريد البوتاسيوم	–	–	٤٨ – ٦٢
سلفات البوتاسيوم	–	–	٤٨

وكما سبق الذكر، فمن الصعب التوصية بنوع معين من الأسمدة الكيماوية أو بمعدلات معينة تستخدم فى الأنواع المختلفة من الأراضى، وإنما يتأتى ذلك بالتجارب التطبيقية.

وفيما يلى أهم الأسمدة الكيماوية الأكثر شيوعًا فى تسميد القرعيات:

أ – الأسمدة الآزوتية

اليوريا: ويتميز هذا السماد باستطاعة امتصاص النبات له عن طريق الأوراق، وتتحلل اليوريا إلى آمونيا، ثم تتحول إلى نترات، وتبلغ نسبة الآزوت به من ٤٢ – ٤٦٪. ويعتبر هذا السماد خطرًا إذا أضيف بالقرب من البذور النابتة. ويسهل فقد هذا السماد من الأراضى القلوية والأراضى الرملية تحت الظروف الجافة.

نترات النشادر: تبلغ نسبة الآزوت به ٣٣٫٥٪ نصفها على صورة نترات يعتبر قابلاً للامتصاص مباشرة بواسطة النبات عند إضافته للتربة، والنصف الآخر يكون على صورة آمونيا ويمتص ببطء، ولا يفقد السماد بسرعة من التربة وله تأثير حامضى؛ مما يقلل من قلوية التربة ويخفض معامل حموضة التربة. ويمكن خلطه مع بعض الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية.

سلفات النشادر: تبلغ نسبة الآزوت به ٢٠٫٥٪، ويعمل على تقليل حموضة التربة بدرجة كبيرة؛ مما يساعد على ذوبان بعض العناصر الغذائية - يمكن خلطه مع بعض الأسمدة عند استخدام الرى بالتنقيط.

ب - الأسمدة البوتاسية

كلوريد البوتاسيوم: لا يستخدم على نطاق كبير بالمقارنة بسلفات البوتاسيوم؛ لأنه بطيء الذوبان - وقد يكون له أحيانًا تأثير ضار على الجذور إذا أضيف بجوار الجذور - تبلغ نسبة أكسيد البوتاسيوم به ٤٨ - ٦٢٪.

سلفات البوتاسيوم: سماد شائع الاستخدام لأنه سريع الذوبان ويستفيد منه النبات بسرعة ويمكن للتربة الاحتفاظ به وتبلغ نسبة أكسيد البوتاسيوم به ٤٨٪.

جـ - الأسمدة الفوسفاتية:

أكثر الأسمدة شيوعًا هو سماد سوبر فوسفات الكالسيوم، وتبلغ نسبة خامس اكسيد الفوسفور به ١٦- ٢٠٪، وهذا السماد خليط من أحادى وثنائى الكالسيوم.

الأسمدة الورقية

قد يلجأ أحيانًا إلى التسميد الورقى فى القرعيات؛ خاصة عند ظهور حالات نقص العناصر لسد حاجة النباتات من المغذيات المعدنية، أثناء فترة النمو النشط، وخلال المراحل الحرجة التى يحتاج فيها النبات إلى هذه العناصر خاصة أثناء تكوين الثمار.

وفيما يلى البرامج المقترحة لتسميد القرعيات:

أولا: تسميد الخيار

درس Elwy (1987) تأثير التسميد النتروجينى والبوتاسى على كمية المحصول وجودة ثمار الخيار؛ حيث استخدم ثلاثة مستويات من عنصر النتروجين هى ٢٠، ٤٠، ٦٠كجم للفدان، وثلاثة مستويات من البوتاسيوم هى ٥٠، ١٠٠، ١٥٠كجم للفدان. وقد أوضحت النتائج أن أعلى كمية للمحصول الكلى، وكذلك عدد الثمار على النبات أمكن الحصول عليها من النباتات التى سمدت بـ ٦٠ كجم نتروجين للفدان، ١٠٠ كجم

بوتاسيوم / فدان كما أن زيادة مستوى كل من النتروجين والبوتاسيوم لم يكن لها تأثير على النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة فى الثمار، وكذلك متوسط وزن الثمرة.

وبصفة عامة تختلف كميات الأسمدة التى تضاف لنبات الخيار، تبعًا لعدة عوامل، هى : نوع التربة – طريقة الزراعة – نظام الرى وميعاد الزراعة. **وفيما يلى أهم البرامج المقترحة لتسميد الخيار :**

أ – برنامج تسميد الخيار فى الحقل المفتوح تحت نظام الرى بالغمر :

يوصى برنامج تطوير إنتاج المحاصيل البستانية التابع للإدارة المركزية بوزارة الزراعة (١٩٩٤) بأنه عند تجهيز الأرض للزراعة، يضاف ٢٠ – ٣٠ م٣ سماد بلدى قديم متحلل مخلوطا مع ٢٠٠–٣٠٠ كجم سوبر فوسفات + ٥٠–١٠٠كجم كبريت زراعى + ٥٠كجم سلفات بوتاسيوم للفدان. وبعد تمام الإنبات يتبع البرنامج المذكور بجدول (٢–٦).

جدول (٢–٦)

كميات الأسمدة ومواعيد إضافتها تحت نظام الرى بالغمر.

فترة التسميد	سلفات نشادر كجم / فدان	نترات نشادر كجم / فدان	سلفات بوتاسيوم كجم / فدان	يوريا كجم / فدان
بعد تمام الإنبات ولمدة ٣٠ يومًا بعد ذلك	٥٠	–	٦٠	٢٥
٣٠ – ٦٠ يومًا	–	٥٠	١٠٠	–
بعد ٦٠ يومًا	–	١٠٠	١٥٠	–

وتزداد هذه الكميات بمعدل ٢٥٪ فى الأراضى الرملية، على أن يتم إيقاف التسميد قبل أسبوعين من نهاية الجمع.

ب - برنامج تسميد الخيار فى الحقل المفتوح تحت نظام الرى بالتنقيط :

ينصح الهباشه سنة ١٩٨٥ بأنه عند استخدام الرى بالتنقيط لرى الخيار، فإنه يفضل إضافة الأسمدة مع مياه الرى - كما ينصح بأنه بعد إنبات بذور الخيار وحتى ٣٠ يوماً من الزراعة يوضع ٥ كجم سلفات نشادر (أو ٢,٥ كجم يوريا) + ٥ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم + ١,٥ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان مع مياه الرى كل أسبوع. وابتداء من الشهر الثانى للزراعة وحتى نهايته، تضاف سلفات النشادر بمعدل ٢٠ كجم (أو ١٠ كجم يوريا) + ١٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم + ٣٠ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف كل أسبوع للفدان مع مياه الرى.

وابتداء من الشهر الثالث وحتى نهاية جمع المحصول تضاف الكميات التالية مع مياه الرى كل ١٠ أيام: ٣٠ كجم سلفات نشادر - أو ١٥ كجم يوريا + ١٥ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم + ١٥ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان.

كما يوصى برنامج تطوير انتاج المحاصيل البستانية التابع للإدارة المركزية بوزارة الزراعة (سنة١٩٩٤) باتباع برنامج التسميد، من خلال مياه الرى لتسميد الخيار، كما هو موضح بجدول (٢-٧):

جدول (٢-٧) : كميات الأسمدة ومواعيد إضافتها

تحت نظام الرى بالتنقيط فى الأراضى الجديدة باستخدام الأسمدة التقليدية

فترة التسميد	سلفات نشادر كجم/فدان	يوريا كجم/فدان	نترات نشادر كجم/فدان	سلفات بوتاسيوم كجم/فدان	حامض فوسفويك كجم/فدان
بعد تمام الإنبات ولمدة ٣٠ يوماً بعد ذلك	٢	٢	-	٥	٥ر
بعد ٦٠ يوماً	-	-	٦	١٠	٥ر

على أن يتم إضافة هذه المعدلات ٣ مرات أسبوعيًّا، ويتم إيقاف التسميد قبل أسبوعين من نهاية الجمع.

جـ - برنامج تسميد الخيار تحت نظم الزراعة المحمية والأنفاق

يوصى مشروع الزراعات المحمية التابع لمركز البحوث الزراعية بوزارة الزراعة باتباع البرامج التالية لتسميد الخيار فى العروات المختلفة، ويجب إضافة هذه الكميات بمعدل أربع مرات أسبوعيا فى الأراضى الرملية ومرتين أسبوعيا فى الأراضى الثقيلة وتوضح الجداول (٢-٨، ٢-٩، ٢-١٠) برامج التسميد فى الخيار تحت نظم الزراعات المحمية والأنفاق فى العروات المختلفة، ولأنواع متباينة من الأراضى .

جدول (٢-٨) : كميات الأسمدة ومواعيد إضافتها

تحت نظام الرى بالتنقيط فى العروة الربيعى.

السماد	جم/ م٣ مياه الرى									
	أراضى رملية					أراضى ثقلية				
	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو
نترات نشادر	–	–	٥٠٠	٤٠٠	٣٠٠	–	–	٧٥٠	٧٠٠	٥٠٠
حمض فوسفوريك ١٥٪	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	١٥٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	١٥٠
سلفات بوتاسيوم	١٢٠٠	١٢٠٠	١٠٠٠	٧٥٠	٧٥٠	١٢٥٠	١٥٠٠	١٥٠٠	١٢٥٠	١٠٠٠
سلفات مغنسيوم	١٢٥	١٢٥	١٢٥	١٢٥	١٠٠	١٢٥	٢٥٠	٢٥٠	١٥٠	١٢٥
يوريا	٥٠٠	٦٥٠	–	–	–	٧٥٠	٧٥٠	–	–	–

جدول (٢-٩) : كميات الأسمدة ومواعيد إضافتها

تحت نظام الرى بالتنقيط فى العروة الخريفى للأراضى الرملية.

السماد	جم/ م٣ مياه رى				
	نوفمبر	ديسمبر	يناير	يناير	مارس
نترات نشادر	٥٠٠	٥٥٠	٦٥٠	–	–
حمض فوسفوريك ٨٪	٢٠٠	٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠	٢٠٠
سلفات بوتاسيوم	١٢٠٠	١٢٠٠	٧٥٠	١٠٠٠	٧٥٠
سلفات مغنسيوم	١٠٠	١٢٥	١٢٥	١٥٠	١٢٥
يوريا	–	–	–	٦٠٠	٤٠٠

جدول (٢-١٠) : كميات الأسمدة ومواعيد إضافتها

تحت نظام الرى بالتنقيط فى العروة الخريفى للأراضى الثقيلة.

السماد	جم / م٣ مياه رى				
	نوفمبر	ديسمبر	يناير	يناير	مارس
نترات نشادر	٧٠٠	٨٠٠	١٠٠	–	–
حمض فوسفوريك ٨٪	٢٠٠	٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠	٢٠٠
سلفات بوتاسيوم	٧٥٠	١٠٠٠	١٥٠٠	١٥٠٠	١٠٠٠
سلفات مغنسيوم	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠	–
يوريا	–	–	–	٩٠٠	٦٠٠

ثانيًا : تسميد قرع الكوسة :

أوضح (1962) Whitaker & Davis أهمية التسميد العضوى لإنتاج محصول وافر من قرع الكوسة، وفى مصر يفضل إضافة ٢٠م٣ سماد بلدى قديم متحلل قبل الزراعة وأثناء تجهيز الأرض، وقد لوحظ استجابة النباتات للأسمدة الآزوتية، وعلى الأخص فى العروة الصيفية حيث إن الاهتمام بالتسميد الآزوتى فى هذه العروة يؤدى إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة، وبالتالى كمية المحصول.

وتختلف بصفة عامة كميات الأسمدة المعدنية التى تضاف للنباتات طبقًا لعدة عوامل، سبق ذكرها عند التحدث عن تسميد الخيار، ويوصى مشروع تطوير النظم الزراعية مصر – كاليفورنيا (١٩٨٦): بتسميد النباتات فى الأراضى الصفراء والثقيلة بمعدل ٣٠٠ كجم سماد آزوتى (١٥,٥٪) & ١٥٠ كجم سوبر فوسفات كالسيوم & ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان. وعند الزراعة فى الأراضى الرملية فيجب الاهتمام بزيادة كمية السماد الآزوتى، فتصبح ٤٠٠ كجم بدلاً من ٣٠٠ كجم للفدان. ويفضل تقسيم السماد الفوسفاتى إلى دفعتين: الأولى عند الزراعة، والثانية بعد الخف وبالنسبة للسماد الآزوتى فيفضل إضافته على ثلاث دفعات : الأولى عند الزراعة، والثانية بعد الأولى بثلاثة أسابيع (بعد إجراء عملية الخف)، والثالثة عند الأزهار والعقد. أما بالنسبة

للسماد البوتاسى فيمكن إضافته على دفعتين: الأولى بعد خف النباتات، والثانية عند الأزهار والعقد.

ثالثا: تسميد القاوون:

تختلف كميات الأسمدة ومواعيد إضافتها للقاوون طبقًا لعديد من العوامل، وفيما يلى أهم البرامج المتعلقة بتسميد القاوون: طبقًا لتوصيات برنامج تطوير إنتاج المحاصيل البستانية التابع للإدارة المركزية بوزارة الزراعة سنة ١٩٩٦:

يوصى بإضافة الخلطة السابق ذكرها عند إعداد الأرض لزراعة الخيار وتنفيذ برنامج التسميد بالأسمدة المعدنية، تبعًا لطريقة الزراعة، كما هو موضح بجدولى (٢-١١)، و(٢-١٢). وبصفة عامة يجب عدم المغالاة فى التسميد الآزوتى وتقليله أو إيقافه خلال مرحلة نضج الثمار، مع الاهتمام بالتسميد البوتاسى أثناء مرحلة عقد الثمار وتعديل النسبة السمادية؛ بحيث تصبح ١ آزوت إلى ٣ بوتاسيوم؛ حيث إن ذلك يؤدى إلى تحسين مواصفات جودة الثمار الناتجة.

٠ أ - تسميد القاوون فى الحقل المفتوح تحت نظام الرى بالغمر

جدول (٢-١١):

كميات الأسمدة ومواعيد إضافتها تحت نظام الرى بالغمر.

فترة التسميد	سلفات نشادر كجم / فدان	يوريا كجم / فدان	نترات نشادر كجم / فدان	سلفات بوتاسيوم كجم / فدان
بعد تمام الإنبات وحتى ٦٠ يومًا من الزراعة	٥٠	٥٠	–	٦٠
بعد الإزهار وحتى تمام العقد (٦٠ - ٧٥ يومًا)	–	–	–	٥٠
بعد تمام العقد (أثناء النمو الثمرى) ٧٥ - ٩٠ يومًا	–	–	١٠٠	١٠٠
مرحلة نضج الثمار (٩٠ يومًا وحتى قبل تمام النضج بأسبوعين)	–	–	٢٥	٤٠

ب - تسميد القاوون فى الحقل المفتوح تحت نظام الرى بالتنقيط :

جدول (٢-١٢) : كميات الأسمدة ومواعيد

إضافتها فى الحقل المفتوح تحت نظام الرى بالتنقيط .

فترة التسميد	سلفات نشادر كجم / فدان	يوريا كجم / فدان	نترات نشادر كجم / فدان	سلفات بوتاسيوم كجم / فدان	حامض فوسفوريك كجم / فدان
مرحلة النمو الخضرى (إلى ٦٠ يوماً من الزراعة	٢	٢	-	٤	٥ر
مرحلة الإزهار والعقد ٦٠-٧٥ يوماً من الزراعة	-	-	٢	٤	٥ر
مرحلة النمو الثمرى (٧٥-٩٠ يوماً من الزراعة	٥ر١	-	٥	٨	٥ر
مرحلة نضج الثمار ٩٠ يوماً وحتى قبل الجمع بأسبوعين	-	-	٢	٤	

وفى حالة زراعة الهجن عالية الإنتاج يجب زيادة هذه الكميات بمعدل ٢٥٪ كما يجب أن يتم إيقاف التسميد قبل أسبوعين من حصاد المحصول .

جـ - تسميد القاوون تحت ظروف الزراعات المحمية :

ينصح مشروع الزراعة المحمية التابع لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضى (١٩٩٠) بإضافة الكميات التالية من الأسمدة والتى تتوقف على ميعاد الزراعة ونوع التربة كما هو موضح بجدول (٢-١٣) .

جدول (٢-١٣) : كميات الأسمدة (جم / م٣ من مياه الرى)

ومواعيد إضافتها تحت نظام الرى بالتنقيط فى العروات المختلفة.

السماد	العروة الخريفى				العروة الربيعى			
	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل
أولا : الأراضى الرملية								
نترات النشادر	٥٠٠	٢٠٠	٣٥٠	–	٤٠٠	٣٠٠	٣٠٠	٥٠٠
حمض الفوسفوريك ٧٥٪	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٠٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٠٠
سلفات البوتاسيوم	٦٠٠	٧٠٠	٨٥٠	٨٥٠	٦٠٠	٦٠٠	٧٠٠	٦٠٠
سلفات المغنسيوم	١٢٥	١٢٥	١٢٥	٦٠	١٢٥	١٢٥	١٢٥	١٠٠
يوريا	–	–	–	٤٠٠	٢٠٠	–	–	–
ثانيا : الأراضى الثقيلة								
نترات النشادر	٧٠٠	٣٥٠	٥٠٠	–	٦٠٠	٣٥٠	٤٠٠	٧٥٠
حمض الفوسفوريك ٧٥٪	٢٠٠	٢٥٠	٢٥٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	١٥٠
سلفات البوتاسيوم	٧٥٠	٩٠٠	١١٢٥	١١٢٥	٨٥٠	٨٥٠	١٠٠٠	٨٥٠
سلفات المغنسيوم	١٥٠	٢٠٠	٢٥٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٠٠
يوريا	–	–	–	٦٠٠	٣٠٠	–	–	–

رابعا: تسميد البطيخ:

أجرى Bradley and Fleming (1960) تجارب على تأثير التسميد فى أرض رملية خفيفة على محصول البطيخ؛ حيث تم دراسة تأثير المستويات المختلفة من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم على عدد وحجم ونسبة السكر والمحصول الكلى الصالح للتسويق، وقد تمكنا من الحصول على إنتاجية عالية بإضافة ٣٠ كجم نتروجين للفدان (١٥ كجم تحت الخط، ١٥ كجم على جانبى النباتات)، ٣٠ كجم من الفوسفور، ٢٠ كجم بوتاسيوم. وكان التأثير الأساسى للأسمدة على زيادة عدد الثمار وليس حجمها. وقد قلت نسبة السكر فى الثمار عند نقص أحد العناصر الأساسية الثلاثة. وقد وجد Knysh& Vakulenko (1976) أن إضافة الآزوت وخامس أكسيد الفوسفور وأكسيد البوتاسيوم بمعدل ٩٠ :١٣٥: ٩٠ كيلو جرام هكتار(*) عمل على تحسن النمو الخضرى للبطيخ وزيادة محصوله بنسبة ٤٣٪، ولم توثر الأسمدة على محتوى الثمرة من السكر والمادة الجافة وفيتامين C.

وفى دراسة أجراها Ogunremi (1978) على تأثير الآزوت على البطيخ فى نيجيريا، فقد اتضح أن هناك زيادة فى عدد وحجم الثمار بإضافة النتروجين بمعدل ٤٨ كيلو جرام/ هكتار. وبالنسبة لتأثير البوتاسيوم والكالسيوم على محصول وجودة ثمار البطيخ الصنف Calhoun Gray، فقد وجد أن التسميد بمعدلات عالية من البوتاسيوم يؤدى إلى زيادة معنوية فى كمية المحصول وزيادة سمك قشرة الثمرة. وقد أدى التسميد بمعدلات عالية من الكالسيوم إلى قلة امتصاص النباتات لعنصر البوتاسيوم، وبالتالى انخفاض كمية المحصول. ولم تؤثر معدلات التسميد بالبوتاسيوم، والكالسيوم على المقاومة لمرض تعفن الطرف الزهرى أو اللون الأحمر للحم أو المواد الصلبة الذائبة بالثمار (Sundstrom & Carter, 1983).

وفى دراسة أخرى أجراها Som et al (1985) على تأثير أربعة مستويات من كل من

(*) الهكتار حوالى ٢,٥ فدان.

النتروجين والفوسفور هى (صفر، ٤٠، ٨٠، ١٢٠ كجم/ هكتار) على محصول صنف البطيخ Sugar baby، ووجد أن إضافة ٤٠ كجم من كل من الآزوت وخامس أكسيد الفوسفور أدت إلى أعلى إنتاجية، وأحسن مواصفات ثمرية للمحصول.

وبالنسبة لتسميد البطيخ تحت ظروف مصر، فيوصى برنامج تطوير إنتاج المحاصيل البستانية التابع للإدارة المركزية بوزارة الزراعة سنة ١٩٩٤ بإضافة الخلطة السابق ذكرها، عند إعداد الأرض للزراعة واتباع البرنامج التالى:

أ - البطيخ البعلى:

بعد إجراء عملية الردة (٤٥ يومًا من الزراعة) يتم إضافة نصف كمية السماد العضوى المتبقية، مع إضافة الأسمدة الكيماوية بمعدل ٥٠ كجم سلفات نشادر + ٥٠ كجم يوريا + ٦٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان. وبعد ٢ - ٣ أسابيع، يتم إضافة ١٠٠ كجم نترات نشادر + ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان، وبعد أسبوعين يضاف دفعة أخيرة بمعدل ٥٠ كجم نترات نشادر + ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان.

ب - البطيخ المسقاوى (رى بالغمر):

يتبع البرنامج السابق ذكره نفسه فى حالة القاوون.

الـــرى

تحتاج القرعيات خلال مرحلة نموها الخضرى حتى بدء الإثمار إلى توافر كميات كافية من الرطوبة. وعند زراعة البطيخ بعليًّا، فإن النباتات تحصل على احتياجاتها المائية من التربة. وبمقارنة الخيار بالبطيخ أو القاو ون نجد أن الخيار جذوره أقل عمقا من المحصو لين الآخرين وعلى ذلك فيحتاج الخيار وقرع الكوسه إلى الرى بدرجة أكثر من كل من البطيخ والقاوون، ويرجع ذلك إلى طول فترة حصاد ثمار الخيار وقرع الكوسه. وتحتاج نباتات الخيار إلى الرى كل خمسة أيام خلال فترة الحصاد فى الصيف، بينما تطول هذه الفترة إلى ١٠ أيام عند الزراعة فى الخريف.

وتعتبر الفترة الحرجة والتى تحتاج فيها نباتات الخيار وقرع الكوسة للرى هى خلال الإزهار والإثمار، ويؤدى عدم الرى المنتظم أو زيادة الرى خلال هذه الفترات إلى قلة عدد الأزهار والثمار.

وبالنسبة للبطيخ والقاوون، فإن زيادة الرى خلال فترة نضج الثمار يؤدى إلى نقص محتوى الثمار من المواد السكرية. وفى الكنتالوب يجب منع الرى نهائيا قبل نضج الثمار بأسبوعين، وبعد تكوين الشبكة حيث إن ذلك يؤدى إلى زيادة محتوى الثمار من السكر، ويزيد من قدرة الثمار على التخزين لفترة طويلة.

وبصفة عامة، تحتاج القرعيات (باستثناء البطيخ البعلى) إلى ٤ – ٦ ريات، وتتوقف الفترة بين الرية والأخرى على الأحوال الجوية السائدة.

أنظمة أو طرق الرى:

١ – الرى بالغمر.

٢ – الرى بالرش.

٣ – الرى بالتنقيط.

١ – **الرى بالغمر**: وفى هذه الطريقة تضاف مياه الرى فى بطن الخطوط بين المصاطب.

٢ – **الرى بالرش**: ويستخدم فى ذلك أنابيب قائمة مثبت عليها رشاشات ولايفضل الرى بالرش لرى القرعيات؛ حيث إن الرى بالرش يؤدى إلى زيادة الرطوبة حول أوراق نباتات القرعيات؛ مما يؤدى إلى زيادة الإصابة بأمراض الأوراق (بياض دقيقى – بياض – زغبى – تبقع – الخ).

٣ – **الرى بالتنقيط**: وفى هذه الطريقة تستخدم كميات قليلة من الماء، وتوجه مباشرة للنباتات النامية. ويتركب هذا النظام من مجموعة من أنابيب البلاستيك، ويسمح للمياه بالمرور، بمعدل بطىء خلال جدران هذه الأنابيب. وتوضع الأنابيب على جانب واحد من الخط وعادة تدفن هذه الأنابيب بعمق ١ – ٢ بوصة فى التربة.

وفى طريقة الرى بالتنقيط، تستخدم كميات قليلة من المياه بالمقارنة بالرى بالرش؛ حيث تتميز طريقة الرى بالتنقيط بأنها تمد النبات بكميات متجانسة من المياه، ويؤدى ذلك إلى توفير كمية المياه حيث يضاف الماء تبعًا لاحتياجات النبات بالإضافة إلى الاقتصاد فى العمالة، حيث إن الجهاز يعمل ذاتيًا. ومن مميزات الرى بالتنقيط أيضًا زيادة كمية المحصول بالمقارنة بالرى بالغمر بالإضافة إلى نقص نمو الحشائش وبالتالى الاقتصاد فى تكاليف مقاومتها. وتصلح هذه الطريقة فى المناطق الجافة التى يؤدى التبخر فيها إلى تراكم كمية من الأملاح بالقرب من سطح التربة؛ حيث يؤدى الرى بالتنقيط إلى غسل الأملاح، بالقرب من جذور النباتات، وبالتالى يقلل أو يخفف من مشكلة الملوحة. كما تسمح طريقة الرى بالتنقيط بإضافة المطهرات الفطرية والأسمدة معا فى مياه الرى، أما العيب الرئيسى لطريقة الرى بالتنقيط فهو تكاليفها الكبيرة.

النقاط الواجب مراعاتها عند رى القرعيات فى الحقل المفتوح:

١ – الخيار:

يروى بعد الزراعة بأسبوعين وعند اشتداد الحرارة تقلل فترات الرى، ويجب أن يكون الرى منتظمًا، كما يجب عدم تعطيش النباتات خاصة عند الإثمار؛ حيث إن ذلك يؤدى إلى قلة المحصول، كما قد تكتسب الثمار الطعم المر (المرارة صفة وراثية تختلف

من صنف لآخر، ولكن يساعد على ظهورها بوضوح بعض العوامل البيئية مثل التعطيش) – وعمومًا يتوقف الرى على نوع التربة ودرجة ا لحرارة السائدة.

٢ – البطيخ:

لا يروى البطيخ البعلى – أما فى الزراعة المسقاوى فتتأخر الرية الأولى حتى يتعمق الجذر فى التربة، وتكون بعد حوالى شهر. وعادة يختلف الرى حسب طبيعة الأرض ودرجة الحرارة وعمر النباتات. وتروى النباتات بعد ذلك كل ٢–٣ أسابيع حتى بدء الإثمار؛ فتتقارب فترات الرى على أن تكون الريات خفيفة، فيروى كل ١ – ٢ أسبوع حسب حالة الجو والمنطقة. ويلاحظ أن زيادة الرى عن اللازم تؤدى إلى قلة حلاوة الثمار وانفجارها وتشققها. ويفضل الرى فى الصباح الباكر أو عند المساء خاصة خلال مرحلة النضج.

٣ – القاوون:

تختلف عدد الريات باختلاف الظروف البيئية السائدة، وعمومًا يفضل أن يروى القاوون ريًّا خفيفًا، وعلى فترات متقاربة؛ حيث إن ذلك أفضل من الرى الغزير على فترات متباعدة. ويفضل استخدام أجهزة قياس الشد الرطوبى **Tenshiometers** وذلك لتحديد ميعاد الرى وكميات المياه، التى يجب استخدامها، وينصح بوضع جهازين من هذه الأجهزة: أحدهما سطحى يوضع فى التربة لعمق ٢٠سم، وهذا يوضح ميعاد رى النباتات، والآخر عميق لعمق ٤٠ سم يوضح كميات الرى المناسبة الواجب استعمالها. ويجب ملاحظة عدم تعطيش النباتات أثناء الأزهار ونمو الثمار، مع عدم رى النباتات قبل بدء موسم الأزهار. وقد لوحظ أن كمية الماء الزائدة أثناء النضج تؤثر على حلاوة الثمار لأن الماء الزائد يتجمع فى الفجوة الداخلية بالثمرة هذا بالإضافة إلى إن رى النباتات فى الكنتالوب بعد تكون الشبكة يضر ضرراً بالغًا بالثمار؛ حيث يقلل من حلاوتها، ويقلل من قابلية الثمار للتخزين لفترة طويلة.

٤ – قرع الكوسة:

يحتاج قرع الكوسة إلى توافر رطوبة بالتربة، أكثر من نباتات العائلة القرعية الأخرى؛ نظراً لعدم تعمق مجموعه الجذرى بالمقارنة بالنباتات القرعية الأخرى. وتختلف كمية

الماء الواجب إضافتها حسب نوع التربة والظروف الجوية وعمر النبات. ويكون الرى متقاربًا في الأراضي الرملية، وأثناء ارتفا ع درجات الحرارة. كل ٣-٤ أيام. أما بالنسبة للأراضي الصفراء فتروى كل ١٠ أيام صيفا حتى بدء الأثمار ثم تروى أسبوعيا خلال فترة الإثمار ويجب عدم غمر الخطوط بالماء حتى لا يتلف العرش والثمار في الأصناف المدادة.

وعند زراعة الخيار والقاوون، تحت نظم الزراعات المحمية والأنفاق البلاستيك فيجب تحديد ملوحة ماء الرى، حيث تعتبر مياه الرى جيدة إذا قلت الملوحة فيها عن ٧٥ر ملليموس، كما تعتبر ملوحة الماء من ٧٥ر - ٥ر١ مللميموس صالحة للرى بينما تعتبر الملوحة عالية إذا كانت من ٥ر١ - ٢٥ر٢ مللميموس وإذا كانت الملوحة أعلى من ذلك فلا تعتبر المياه صالحة للرى.

(١ مللميموس = ٦٤٠ جزءاً في المليون كلوريد صوديوم).

وعند استخدام الرى بالتنقيط، يجب ارتباط الأسمدة المضافة بكميات مياه الرى، وفقًا لمراحل نمو النبات، كما سبق ذكرها، ومتابعة تصرف النقاطات، وعدم انسدادها. وينصح عند بدء تشغيل نظام الرى بالتنقيط أن يعمل النظام لمدة ٥-١٠ دقائق، ثم يبدأ في ضخ المحلول المغذى، ثم يضخ الماء فقط لمدة ٥-١٠ دقائق؛ حيث إن ذلك يؤدى إلى تلافي انسداد النقاطات.

الباب الثالث

الأزهـــار وعقـــد الثمـــار

الأزهار وعقد الثمار

يتميز كل نوع من أنواع القرعيات بنظام خاص بالنسبة لطبيعة حمل النباتات للأزهار، كما توجد أصناف معينة داخل بعض الأنواع قد يختلف طبيعة حملها للأزهار مقارنة بباقى الأصناف التى تنتمى إلى النوع النباتى نفسه.

النسبة الجنسية: والمقصود بها نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة، والتى تنتج خلال فترة معينة. ويختلف التعبير الجنسى فى القرعيات من نوع إلى آخر، ويمكن تمييز حالات التعبير الجنسى التالية فى القرعيات:

Monoecious: نباتات أحادية المسكن ومعنى ذلك أن النبات الواحد يحمل نوعان من الأزهار أزهار مذكرة وأخرى مؤنثه وتنتشر هذه الحالة فى جميع أصناف قرع الكوسة ومعظم أصناف البطيخ وعدد قليل من أصناف القاوون ومعظم أصناف الخيار التى تزرع بالحقل المفتوح وهناك بعض العوامل التى تؤثر على نسبة الأزهار المذكرة للمؤنثة سنتحدث عنها فيما بعد.

Andromonoecious: وفى هذا النظام يحمل النبات نوعين من الأزهار أزهار خنثى وأزهار مذكرة، وتوجد هذه الحالة فى بعض أصناف البطيخ مثل صنف شليان بلاك ومعظم أصناف القاوون.

Gynoecious: وهنا تكون كل أزهار النباتات مؤنثة ومثل هذه الحالة مرغوبة جداً فى حالة أصناف الخيار، التى تزرع تحت نظم الزراعة المحمية؛ حيث يكون كل أزهار النبات مؤنثة، وبالتالى ينتج كمية كبيرة من الثمار، مقارنة بأصناف الخيار التى تزرع فى الحقل المفتوح، والتى عادة تكون نباتاتها أحادية المسكن (monoecious).

العوامل المؤثرة على النسبة الجنسية فى القرعيات :

أولا : الخيار

تتأثر النسبة الجنسية فى الخيار بعدة عوامل، نذكرها فيما يلى :

١ - **الأصناف :** أوضح currence (1932) أن نسبة الأزهار المذكرة إلى المؤنثة تختلف باختلاف الأصناف، فقد كانت فى الصنف Davis perfect ٢٤ : ١ بينما كانت فى الصنف Arlington white ٢١ : ١، كما وجد عبد العال وآخرون سنة ١٩٦٢ أن هذه النسبة كانت فى الصنف Ashley ٩٫٢ : ١.

٢ - **الظروف الجوية:** درست Nitsch et al (1952) تأثير تعرض أصناف الخيار الأحادية المسكن (monoecious) لدرجات حرارة ٢٠° - ٣٠° م أثناء النهار مع ١٠ - ٣٠° م أثناء الليل وكذلك تأثير الفترة الضوئية حيث تعرضت النباتات إلى ٨، ١٦ ساعة ضوء. وقد وجدوا أن درجات الحرارة المنخفضة تؤدى إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة، كما أن الفترة الضوئية الطويلة (١٦ ساعة ضوء) أدت إلى زيادة عدد الأزهار المذكرة.

وفى دراسة لـ Galun (1977) على تأثير درجة الحرارة وطول الفترة الضوئية على النسبة الجنسية فى الخيار صنف Beit Alpha الأحادى المسكن، اتضح أن الفترة الضوئية القصيرة ودرجات الحرارة المنخفضة يؤدى إلى التبكير فى خروج الأزهار المؤنثة على الساق الرئيسى، كما يتضح من الجدول رقم (٣-١).

جدول (٣-١) : تأثير الفترة الضوئية ودرجة الحرارة

على التعبير الجنسى فى صنف الخيار أحادى المسكن بيت ألفا.

درجة الحرارة (٥م)	طول الفترة الضوئية ساعة	موضع العقدة التى خرجت عندها أول زهرة مؤنثة على الساق الرئيسى
١٩	٨	٩٫٦
١٩	١٦	١٣٫٧
٢٣	٨	١٤٫٨
٢٣	١٦	١٦٫٥

وقد وجد Mazarova (1968) أن قلة الرطوبة تؤدى إلى زيادة عـدد الأزهار المذكـرة، بينما تزيد الرطوبة المناسبة من عدد الأزهار المؤنثة.

٣ - **التسميد** : وجد أن توافر عنصر الازوت بالتربة يؤدى إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة بينما تؤدى قلته إلى زيادة عدد الأزهار المذكرة. وقد وجد Singh & choudhury (1981) أن رش نباتات الخيار مرتين بتركيز ٤ أجزاء فى المليون بورون الرشة الأولى فى مرحلة الورقة الثانية الحقيقية، والثانية بعدها بأسبوع أدى إلى زيادة كبيرة فى عدد الأزهار المؤنثة مقارنة بعدد الأزهار المذكرة.

٤ - **منظمات النمو** : درس بعض الباحثين تأثير منظمات النموعلى النسبة الجنسية فى الخيار، فقد وجد Wittwer and Hillyer (1954) أنه عند معاملة بادرات الخيار الصغيرة بـ ١٠٠ جـزء فى المليـون .N.A.A أو ٢٥ جـزءاً فى المليـون من 2, 3, 5 triiodoben zoic acid أدى إلى تغيير النسبة الجنسية من ٢٣ : ١ إلى ٨ : ١ فى صنف National Pickling، ومن ١٤ : ١ إلى ٢ : ١ فى صنف Purpee hybrid - وفى دراسة أخرى أجراها Choudhury and phatak (1960) وجد ازدياد عـدد الأزهار المؤنثة عند معاملة بادرات الخيار بالـ M.H. بتركيز ٢٠٠ جزء فى المليون، N.A.A. بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون.

وتؤدى معاملة النباتات بمركبات الأمونيوم الرباعية، وبعض مثبطات النمو إلى تغيير كبير فى النسبة الجنسية، يؤدى إلى إنتاج أزهار مؤنثة بدرجة كبيرة .(Galun, 1977)، وتعمل هذه المثبطات على تثبيط تكوين الجبريلينات الداخلية. ويمكن إزالة هذا التأثير المنشط لتكوين الأزهار المؤنثة باستخدام الجبريلينات، كما يتضح بعد ذلك.

التركيب الكيماوى لبعض مثبطات النمو المؤثرة على النسبة الجنسية فى القرعيات:

$CH2\ c1 - CH2 - N^{+} (CH3)3\ C1^{-}$

(2 - ChloroethyI) trimethy1 ammonium Chloride

الاسم التجارى: كلوروكولين كلورايد (السيكوسيل CCC).

$$(CH_3)_3N^+ - C_6H_2(CH(CH_3)_2)(CH_3) - O - \overset{O}{C} - N \langle C_5H_{10} \rangle \; Cl^-$$

2 - Isopropy1 - 4 - & Dime thylamine - 5 - methylpheny1 - 1 - piperidine Carboxylate methyl chloride

الاسم التجارى أو الشائع : آمو ١٦١٨

$$Cl - C_6H_3(Cl) - CH_2 - p^+ (c_4 H_9)_3 Cl^-$$

tributy1 - 2,4 dichlorobenzyl phosphonium chloride

الاسم التجارى أو الشائع: الفوسفون .

$$CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - NH - N \langle {CH_3 \atop CH_3}$$

N,N - & Dimethylamino succinamic acid (succinic acid - 2, 2- dimethyl hydrazide).

الاسم التجارى أو الشائع: B9, B995, SADH

وقد درس بعض العلماء مثل Robinson et al (1969) تأثير حمض الجبريليك والاثريل (2 - chloroethyl phosphonic acid) على النسبة الجنسية فى الخيار، وقد وجد أن هذين المركبين يؤثران على أصناف الخيار الـ monoecious & الـ-andromonoe-

cious، كما يتضح من الجدول التالى.

جدول (٣ - ٢) تأثير حمض الجبريليك (GA3) والأثيريل على طول الساق والتعبير الجنسى لصنفين من أصناف الخيار.

المعاملة	طول السلامية الأولى (سم)	موقع العقدة التى خرجت عندها الزهرة الأولى		عدد الأزهار على العشر عقدات الأولى	
		مؤنثة أو خنثى	مذكرة	مؤنثة أو خنثى	مذكرة
صنف Wisconsin SMR (احادى المسكن Monoe-cious					
المقارنة (كونترول)	٧,٧	٨	٢,٠٠	٢,٠٠	٣٣,٤
حمض الجبريليك ٢٠٠٠ جزء في المليون	١٦,٠٠	أعلى من ١٧	١,٤	صفر	٣٣,٠٠
الأثيريل ٢٥٠ جزء فى المليون	٣,٧	٢,٧	١٤,٣	١٤	صفر
صنف Lemon andromonoecious)					
المقارنة (كونترول)	٤,٦	أعلى من ١٧	٣,٠٠	صفر	٢٦,٦
حمض الجبريليك ٢٠٠٠ جزء فى المليون	٨,٣	أعلى من ١٧	٥,٧	صفر	١٨,٠٠
الأثريل ٢٥٠ جزء فى المليون	٣,٠٠	٨,٠٠	١١,٧	٤,٠٠	٢,٣

(عن Robinson et al, 1969) وكل النتائج تتعلق بالساق الرئيسى فقط.

وقد استخدم (1973) Augustine et al الأثريل 2, Chloroethane phosphonic acid، بتركيز ٥٠ جزء فى المليون رشًّا على بادرات الخيار عند تكوين ثلاثة أو أربعة أوراق حقيقة، وقد أدى ذلك إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة دون حدوث تثبيط ملاحظ للنمو.

وفى دراسة أخرى أجراها (1973) Galun عن تأثير بعض مثبطات النمو والتفاعل بينها وبين الـ GA3 على النسبة الجنسية فى الخيار، فقد وجد أن الجبرلين يمنع التأثير المنشط لمثبطات النمو على إنتاج الأزهار المؤنثة كما يتضح من جدولى (٣ - ٣)، و(٣ - ٤).

جدول (٣ - ٣) : تأثير مثبطين للنمو على النسبة الجنسية فى أحد أصناف الخيار أحادية المسكن، والتفاعل بينهما وبين الـ GA3 (حمض الجبريليك).

جدول (٣ - ٣)

المعاملة بمثبط النمو	معاملات الـ GA3 جزء فى المليون			
	صفر	١٠	٣٠	١٠٠
الكونترول	٢٢±٫٥	٢٦±١٫٥	٢٩±٫٢	٣٧
آمو ١٦١٨ (٢٠٠ جزء فى المليون)	١٦±٫٤	٢٢±٫٦	٢٦±١٫٢	٣١
آمو ١٦١٨ (١٠٠٠ جزء فى المليون)	١٤±٫٣	٢١±٫٤	٢٣±١٫١	٣٥
السيكوسيل CCC	١٦±٫٣	٢١±٫٤	٢٥±١٫١	٤٠

عن **Galun (1973)** - أضيفت مثبطات النمو للتربة، بينما استخدم الـ GA3 رشًّا على الأوراق. النتائج معبرة عن عدد العقد التى خرجت عندها أول زهره مؤنثة على الساق الرئيسى.

آمـو ١٦١٨ = 2 - Isopropyl 4 - dimethylamine - 5 methylphenyl - 1 piperidine - carboxylate methyl chloride

السيكوسيل = 2 - Chloroethyl trimethyl ammonium chloride

(٣ - ٤) : تأثير آمو ١٦١٨ & حمض الجبريليك (GA3) وطول الفترة الضوئية على النسبة الجنسية فى أصناف الخيار الأحادية المسكن (Monoecious) .

طول الفترة الضوئية (ساعة)	دون آمو ١٦١٨		باستخدام آمو ١٦١٨	
	دون حمض الجبريليك	باستخدام حمض الجبريليك	دون حمض الجبريليك	باستخدام حمض الجبريليك
١٦	٢٩ ± ١ر٣	> ٤٢	٩ ± ر٧	> ٤٠
٨	٩ ± ر٢	> ٤٣	٩ ± ر٢	> ٤٢

عن **Galun (1973)** - استخدم آمو ١٦١٨ مع الـ GA3 بتركيزات ٢٠٠ & ٣٠٠ جزء فى المليون على التوالى . النتائج معبرة عن عدد العقد التى خرجت عندها أول زهرة مؤنثة على الساق الرئيسى .

وقد وجد Churata et al (1975) أن استخدام الأثريل بتركيزات ٢٠٠ & ٤٠٠ جزء فى المليون رشًا على نباتات الخيار أدى إلى زيادة عدد الثمار على النبات، ولكنه أدى إلى نقص وزن الثمرة فى صنف الخيار أحادى المسكن Aodai . وقد بكرت الزهرة المؤنثة الأولى، وظهرت على العقد السفلية على الساق الرئيسى مبكراً بـ ٣١ يوماً . وتأخر ظهورالزهرة المذكرة بـ ٦ & ٧ & ١٦ يوماً بزيادة تركيز الأثريل من ١٠٠ - ٤٠٠ جزء فى المليون .

ويمكن تلخيص تأثير منظمات النمو على النسبة الجنسية فى الخيار بأنه يمكن استخدامها فى اتجاهين، وعند الرغبة فى تحويل نباتات الخيار المؤنثة إلى نباتات تحمل أزهاراً مذكرة فإنه يمكن استخدام حمض الجبريليك (GA) . كما أنه عند الرغبة فى تحويل نباتات الخيار المذكرة إلى نباتات تنتج أزهار مؤنثة بدرجة كبيرة، فإنه يمكن استخدام الأثريل (الاثيفون) 2 - Chloro ethyll phosphonic acid .

وفى دراسة أجراها Baha-El-Din et al (1982) على تأثير رش نباتات الخيار بالأثريل على إنتاج سلالات مؤنثة، وذلك فى العروتين الصيفية والخريفية؛ حيث استخدمت بذور الخيار صنف Beit Alpha M.C.، ورشت النباتات فى عمر الورقة الثالثة الحقيقية بمادة الأثريل بتركيزات ١٠٠ & ١٢٥ & ٢٥٠ جزءاً فى المليون فى العروة الصيفية ثلاث رشات، بمعدل رشة كل ٤٨ ساعة، على حين كانت التركيزات فى العروة الخريفية ١٢٥ & ٢٥٠ & ٥٠٠ جزء فى المليون، وكان عدد الرشات رشتين. وقد أظهرت النتائج اختلاف استجابة النباتات فى العروتين تبعاً للتركيزات المستخدمة، وقد أدى استخدام تركيز ٢٥٠ جزءاً فى المليون إلى الحصول على نباتات، كل أزهارها مؤنثة فى العروة الصيفى. وبالنسبة للعروة الخريفى، فقد كان لاستخدام تركيز ١٢٥ جزءاً فى المليون الأثر نفسه.

وفيما يلى أهم نتائج هذه الدراسة كما يتضح من جدولى (٣-٥)، (٣-٦).

جدول (٣ - ٥): تأثير الرش بالأثريل على النسبة الجنسية لنباتات الخيار صنف بيت ألفا (العروة الصيفى).

المعاملة	عدد الأزهار المذكرة (نبات)	عدد الأزهار المؤنثة (نبات)	النسبة الجنسية مذكر / مؤنث	عدد الأزهار الكلية (نبات)	النسبة المئوية للأزهار المؤنثة	النسبة المئوية للأزهار المؤنثة بعد تحويلها إلى أرقام مطلقة
الكونترول	١٤٫٨	٢٥٫٦	١ : ١٫٤	٤٤	٥٨٫١	٤٩٫٧
١٠٠ جزءاً فى المليون	١٠٫٠٠	٣٠٫٣	١ : ٣٫٠٣	٤٠٫٣	٧٥٫٠٠	٦٠٫٠٠
١٢٥ جزءاً فى المليون	١٫٦	٤٠٫٣	١ : ٢٥٫٢	٤١٫٩	٩٦٫٢	٧٨٫٨
٢٥٠ جزءاً فى المليون	صفر	٣٩٫٣	صفر : ٣٩٫٣	٣٩٫٣	١٠٠٫٠٠	٩٠٫٠٠
أقل فرق معنوى ٥٪	٫٧	٠٫٨٤		١٫٣٨		٫٨٥

جدول (٣ -٦):

تأثير الرش بالأثريل على

النسبة الجنسية لنباتات الخيار

صنف بيت ألفا (العروة الخريفية)

المعاملة	عدد الأزهار المذكرة (نبات)	عدد الأزهار المؤنثة (نبات)	النسبة الجنسية مدكر / مؤنث	عدد الأزهار الكلية (نبات)	النسبة المئوية للأزهار المؤنثة	النسبة المئوية للأزهار المؤنثة بعد تحويلها إلى أرقام مطلقة
الكونترول	٦٠,١	١٠,٥	٦ : ١	٧٠,٦	١٥,٧	٢٢,٨
١٢٥ جزءاً فى المليون	صفر	٢٦,٣	صفر : ٢٦,٣	٢٦,٣	١٠٠	٩٠,٠٠
٢٥٠ جزءاً فى المليون	صفر	٢٢,٠٠	صفر : ٢٢	٢٢,٠٠	١٠٠	٩٠,٠٠
٥٠٠ جزء فى المليون	صفر	١٨,٣	صفر: ١٨,٣	١٨,٣	١٠٠	٩٠,٠٠
أقل فرق معنوى ٥٪		,٣٩		١,٤٥		٢,٣٦

وعند زراعة الأصناف المؤنثة أو الهجن المؤنثة تحت نظم الزراعات المحمية، فيجب الاهتمام بعملية التوريق وإزالة الأوراق الجافة والمصابة؛ حتى يحدث نوع من التوازن بين النمو الخضرى وإنتاجية النبات، وعند زيادة النمو الخضرى بدرجة كبيرة فيجب زيادة عملية التقليم؛ حتى يكون النبات مفتوحاً، ولا يحدث تظليل للأوراق العليا على الأوراق السفلى؛ مما يساعد على جودة التهوية، وتقليل فرصة الإصابة بالأمراض الفطرية، وبالتالى زيادة إنتاجية النبات.

ثانياً : قرع الكوسة

يعتبر نبات قرع الكوسة من النباتات آحادية المسكن monoecious ، أى إن النبات الواحد يحمل نوعين من الأزهار (أزهار مذكرة وأخرى مؤنثة)، ويعبر عن نسبة الأزهار المذكرة للمؤنثة بالنسبة الجنسية، وكبر هذه النسبة يدل على انخفاض عدد الأزهار المؤنثة، والذى ينعكس على صورة قلة فى كمية المحصول- وتختلف هذه النسبة من صنف إلى آخر، ويرجع ذلك إلى عوامل وراثية متعلقة بالصنف نفسه، كما تتأثر هذه النسبة بعدة عوامل بيئية، منها :

١ - **طول النهار**:- وجدت Nitsch et al (1952) أن النهار القصير مع انخفاض درجة الحرارة يؤدى إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة، وعلى العكس فيؤدى النهار الطويل المصحوب بارتفاع درجات الحرارة إلى زيادة عدد الأزهار المذكرة.

٢ - **التسميد الآزوتى**: أثبتت الأبحاث أن التسميد الآزوتى يؤدى إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة.

٣ - **منظمات النمو**: لوحظ أن معاملة النباتات بالـ C-CC أو الاثريل بتركيزات من ٥٠ -٥٠٠ جزء فى المليون رشًا على المجموع الخضرى فى طور الورقة الثانية إلى الورقة الخامسة مرة واحدة أو عدة مرات تؤدى إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة، وقلة الأزهار المذكرة.

وعلى العكس من ذلك، فقد أثبتت الأبحاث ازدياد عدد الأزهار المذكرة وتأخر ظهور الأزهار المؤنثة باستخدام الجبريلين.

وبالنسبة للكينتين، فلم يكن له أى تأثير على النسبة الجنسية فى قرع الكوسة.

وفى دراسة أجراها Rudich et al (1969) على تأثير الاثريل على النسبة الجنسية فى قرع الكوسة؛ حيث تم رش نباتات السلالات ٣٧١ و٣٥٦ المشتقة من صنف قرع الكوسة الزوكينى الآحادى المسكن، وذلك بتركيزات مختلفة من الاثريل مرة أو مرتين خلال

مراحل النمو، ابتداء من الورقة الأولى الحقيقية حتى الورقة الرابعة الحقيقية.

وقد أظهرت النتائج أن قرع الكوسة أقل حساسيه للأثريل عن كل من الخيار والقاوون الشبكى. وقد أدى استخدام الأثريل بتركيزات ٢٥٠ و٥٠٠ جزء فى المليون عند رشها فى مرحلة الورقة الأولى والثالثة الحقيقة إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة، وتقليل عدد الأزهار المذكرة.

وقد درس Baha- EL-DIN et al (1982) تأثير رش نباتات الكوسة صنف الإسكندرانى بالاثريل على إنتاج سلالات مؤنثة من قرع الكوسة فى العروتين الصيفية والخريفية؛ حيث رشت النباتات فى مرحلة الورقة الثالثة الحقيقية ثلاث مرات بين المرة والأخرى: يومان فى العروة الصيفى، واستخدمت تركيزات ١٠٠ – ١٧٥ – ٢٥٠ جزءاً فى المليون، بينما رشت النباتات مرتين فى العروة الخريفية، واستخدمت تركيزات ١٢٥ – ٢٥٠ – ٥٠٠ جزء فى المليون. وقد أدى استخدام ٢٥٠ جزءاً فى المليون إلى إحداث سلالات كاملة التأنيث فى العروتين الصيفية والخريفية، كما يتضح من جدولى (٣ – ٧، ٣ – ٨).

جدول (٣-٧) : تأثير الرش بالاثريل على النسبه الجنسية لنباتات قرع الكوسة صنف الإسكندرانى (العروة الصيفية).

المعاملة	عدد الأزهار المذكرة (نبات)	عدد الأزهار المؤنثة (نبات)	النسبة الجنسية مذكر / مؤنث	عدد الأزهار الكلية (نبات)	النسبة المئوية للأزهار المؤنثة	النسبة المئوية للازهار المؤنثة بعد تحويلها إلى أرقام مطلقة
الكونترول	٦,١	١٣،–	٢,١٣:١	١٩,١	٦٨,١	٥٥,٦
١٠٠ جزء فى المليون	٣,٨	١٧,٢	٤,٥٢:١	٢١،–	٨١,٩	٦٤,٨
١٧٥ جزء فى المليون	٣,٣	١٩,٣	٥,٨٥:١	٢٢,٦	٨٥,٤	٦٧,٥
٢٥٠ جزىء فى المليون	صفر	٢٣,٨	صفر:٢٣,٨	٢٣,٨	١٠٠،–	٩٠،–
أقل فرق معنوى ٥٪	،٦٨	،٩٢		١,٢٧		١,٣١

جدول (٣-٨) : تأثير الرش بالاثريل على النسبة الجنسية لنباتات قرع الكوسه صنف الإسكندرانى (العروة الخريفية) .

المعاملة	عدد الأزهار المذكرة (نبات)	عدد الأزهار المؤنثة (نبات)	النسبة الجنسية مذكر / مؤنث	عدد الأزهار الكلية (نبات)	النسبة المئوية للأزهار المؤنثة	النسبة المئوية للازهار المؤنثة بعد تحويلها إلى أرقام مطلقة
الكونترول	١١	٦	٥٦:١	١٧	٣٥,٣	٣٦,٥
١٢٥ جزء فى المليون	صفر	١٤	صفر:١٤	١٤	١٠٠	٩٠،-
٢٥٠ جزء فى المليون	صفر	١٧	صفر:١٧	١٧	١٠٠	٩٠،-
٥٠٠ جزىء فى المليون	صفر	١٨	صفر:١٨	١٨	١٠٠،-	٩٠،-
أقل فرق معنوى ٥٪		٥٨		١,١٧		٢,٠٢

وفى دراسة أجراها (1985) Arora et al وجد أن رش نباتات قرع الكوسة بالاثريل بتركيز ٢٥٠ جزءاً فى المليون أدى إلى انخفاض النسبة الجنسية، أى زيادة عدد الأزهار المؤنثة على النبات وزيادة نسبة عقد الثمار .

ثالثاً : البطيخ

يحمل عدد كبير من أصناف البطيخ أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة على النبات نفسه (Monoecious) باستثناء عدد ضئيل جداً تحمل نباتاته أزهاراً خنثى وأخرى مذكرة على النبات نفسه مثل صنف البطيخ شليان بلاك . ويعبر عادة عن النسبة الجنسية فى البطيخ بأنها نسبة الأزهار المذكرة إلى المؤنثة . أما فى حالة الشليان بلاك فيعبر عنها بأنها نسبة الأزهار المذكرة إلى الخنثى . **وتتأثر النسبة الجنسية فى البطيخ بعدة عوامل، نذكرها فيما يلى :**

١ - الصنف :

حيث وجد أن الأصناف تختلف عن بعضها فى هذه النسبة، وقد وجد(1933)

Porter أن هذه النسبة كانت فى صنف البطيخ Klondike ‏١ : ٧ بينما كانت فى أصناف أخرى ٢٨ : ١، ويتوقف ذلك على العوامل الوراثية الموجودة بالصنف.

٢ - الظروف الجوية:

وجد Rudich and Peles (1976) أن نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة فى صنفى البطيخ Malali و Sugar Baby كانت كبيرة تحت طول فترة ضوئية ٨ ساعات، بالمقارنة بـ١٦ ساعة ضوء وتحت درجة حرارة ٢٧ْم بالمقارنة بـ٢٢ْم. وفى دراسة أجراها Sedgley and Buttrose (1978) عن تأثيرات شدة الإضاءة وطول النهار ودرجة الحرارة على الأزهار ونمو الانبوبة اللقاحية فى البطيخ، وجدا أن زيادة درجة الحرارة من ٢٥ إلى ٣٥ْم وتحت فترة إضاءة ١٤ ساعة وشدة إضاءة ٣٢ كيلو لكس أدت إلى زيادة عدد الأزهار على النبات -نسبة الأزهار المذكرة- طول وقطر المبيض- عدد البويضات بالمبيض- معدل نمو الأنابيب اللقاحية وعدد البويضات المخصبة بعد ٢٤-٤٨ ساعة من التلقيح. كما أن زيادة الفترة الضوئية من ١٤-٢٤ ساعة، وتحت شدة إضاءة ٣٢ كيلو لكس، كانت لها التأثيرات نفسها، ماعدا أنه لم يتأثر التعبير الجنسى أو نمو الأنابيب اللقاحية. وقد أدى تعرض النباتات إلى طول فترة ضوئية ٨ ساعات على درجة حرارة ٢٥ْم وشدة إضاءة ٣٢ كيلو لكس، أو طول فترة ضوئية ١٤ ساعة على درجة حرارة ٢٥ْم وشدة إضاءة ٨ كيلو لكس إلى زيادة النسبة المئوية للبويضات غير المكتملة النمو.

٣ - مسافة الزراعة:

أثبتت الأبحاث أن عدد الأزهار المؤنثة يزداد، على حين يقل عدد الأزهار المذكرة عند زراعة النباتات على مسافات واسعة.

فقد وجد شفشق (١٩٦٩) أن النسبة الجنسية فى الصنف Stripped Klondike كانت ٩ : ١ عند زراعة النباتات على مسافة ٤٠ سم، وعند الزراعة على مسافة ١٢٠سم تغيرت النسبة لتصبح ٦ : ١.

٤ - العناصر الغذائية:

وجد العالم(1961) Waters أنه بزراعـــة الصنف Charleston Gray في محلول يحتوى على ٤ أجزاء فى المليون من الكالسيوم أن النسبة الجنسية كانت ٢٨:١، وبتضاعف كمية الكالسيوم إلى ٨ أجزاء فى المليون، تغيرت النسبة إلى ٩:١، ولم تتغير النسبة بعد ذلك بزيادة كمية الكالسيوم أكثر من ذلك.

٥ - منظمات النمو:

استخدم (1982) Christopher and Loy بعض منظمات النمو، وهىABA,BA -الاثريل- Aminoethoxyvinylglycine (AVG) ونترات الفضة رشًا على نباتات البطيخ الصنفSugar baby كل أسبوعين بالصوبة الزجاجية. وقد وجدا أن كلاً من BAعند تركيز $M10^{-3}$ و ABA بتركيز$M10^{-4}$ ثبطت استطالة الساق، ولكنهما لم يؤثرا على سلوك التزهير. وقد أدى استخدام الاثريل بتركيز ٦٠ جزءاً فى المليون أو أعلى من ذلك إلى منع تطور الأزهار كما أنه ثبط خروج الأزهار المؤنثة وأدى إلى زيادة نسبة الأزهار المذكرة: الازهار المؤنثة من ٥-٧ أضعاف عند استخدامه بتركيزى ١٥ و٣٠ جزء فى المليون. وقد أدى استخدام الـAVG بتركيزى ١٠٠ و٢٠٠ جزء فى المليون إلى تقليل عدد الأزهار المذكرة ونشط خروج الأزهار الخنثى. ويتضح من ذلك أن الوضع فى البطيخ يخالف باقى القرعيات، حيث اتضح أن استخدام الايثلين يظهر تأثيراً مثبطاً على نمو المبيض خلال تكون وتكشف البراعم الزهرية.

وقد أجرى (1983) Kurata and Torichigai دراسة على تأثير نترات الفضة، والتى تعمل كمثبط للاثيلين على تكون الأزهار المؤنثة.

وقد رشت بادرات البطيخ فى مرحلة الثلاث أوراق الحقيقية بتركيز ٥٠٠ جزء فى المليون نترات فضة. وقد زرعت هذه النباتات فى ٢٧ ابريل، وأزهرت ابتداء من آخر مايو حتى أوائل يونيه. وقد قل عدد الأزهار المؤنثة المتكونة على الأفرع الجانبية بين العقدة

١٤ والعقدة ١٨، بينما ازداد عدد الأزهار المؤنثة على الأفرع الجانبية بين العقدة ٢٠ والعقدة ٢٨. وقد احتوت أزهار المجموعة الأخيرة على أزهار خنثى كبيرة - أزهار مؤنثة عادية، وقد بدأ تكوين الأزهار المؤنثة والخنثى كل ٢-٥ عقد على التوالى.

وقد وجد Arora et al (1985) أن رش نباتات البطيخ يحمض الجبر يليك (GA3) بتركيز ٢٥ جزءاً فى المليون أدى إلى زيادة نسبة عقد الثمار وكمية المحصول.

رابعاً: القاوون

تحمل معظم أصناف القاوون أزهاراً خنثى وأزهاراً مذكرة على النبات نفسه (andromon oecious)، كما تحمل بعض الأصناف أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة على النبات نفسه (Monoecious).

وتتأثر النسبة الجنسية فى القاوون والكنتالوب بالظروف البيئية، فتؤدى درجات الحرارة المرتفعة إلى ازدياد نسبة الأزهار المذكرة، كما تعمل قلة التسميد الآزوتى إلى ازدياد فى عدد الأزهار المذكرة أيضاً.

وفى دراسةأجراها Rudich et al (1969) عن تأثير الأثريل والآلار (B - 995) على النسبة الجنسية فى القاوون، فقد تم استخدام صنفين من القاوون هما Ananas PMR، والآخر هو Dvash Haogen، وهما من أصناف القاوون الشبكى .Cucumis melo L var. reticulatus وتحمل نباتات هذين الصنفين نوعين من الأزهار خنثى، ومذكرة (andromonoecious) وصنفين آخرين هما $Sq \& Gr_{11}$، وتحمل نباتات هذين الصنفين أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة (monoecious)، وتم رش نباتات الأصناف المختلفة بتركيز ٥٠٠٠ جزء من المليون من الآلار، و٥٠٠ جزء فى المليون من الأثريل فى مرحلة الورقة الثانية الحقيقية، وأدى ذلك إلى تثبيط خروج الأزهار المذكرة لمدة ٢ - ٣ أسبوع خلال فترة الأزهار، كما يتضح من جدول (٣ - ٩) التالى:

جدول (٣ - ٩) تأثير الرش بتركيز ٥٠٠٠ جزء فى المليون آلار، و ٥٠٠ جزء فى المليون أثريل على التعبير الجنسى فى نباتات القاوون الشبكى المعاملة فى مرحلة الورقة الثانية الحقيقية.

جدول (٣ - ٩)

الصنف	المعاملة	عدد الأزهار لخمسة نباتات خلال								
		الأسبوع الأول من الأزهار			الأسبوع الثانى من الأزهار			الأسبوع الثالث من الأزهار		
		♂	♀	⚥	♂	♀	⚥	♂	♀	⚥
Ananas PMR	كونترول	٧٧	—	صفر	١٩٣	—	٣٧	١٥٧	—	٢٢
Ananas PMR	معامل	صفر	—	٢١	٦	—	٣	٣	—	٥
Avash Haogen	كونترول	٤٩	—	١	١٢٧	—	٧	٣٠٠	—	٢٤
Vash Haogen	معامل	صفر	—	١	صفر	—	٧	١٤٧	—	٩
GR_{11}	كونترول	٩٦	١٠	—	٢٢١	١٦	—	٤٢١	١٥	—
GR_{11}	معامل	صفر	٨	—	١	٢٥	—	١٠٣	٣	—
SQ	كونترول	٨٢	٢٦	—	١٦٩	٣٣	—			
SQ	معامل	صفر	٩	—	صفر	٤١	—			

وقد قام Mishra (1976) برش بادرات القاوون فى مراحل ٢، ٤، ٨ أوراق حقيقية بثلاثة تركيزات من السيكوسيل هى ٥٠٠، ١٠٠٠، ٢٠٠٠ جزء من المليون، وقد أدت جميع المعاملات إلى زيادة فى عدد الأزهار المؤنثة، ونقص فى عدد الأزهار المذكرة بالمقارنة بالكونترول، كما أجرى Kaushik, Bisaria (1976) دراسة على تأثير رش نباتات الكنتالوب بمادة المورفاكتين ٤ مرات الفترة بين الرشة والأخرى أسبوع ابتداء من مرحلة الورقة الثانية الحقيقية، وذلك فى صنف Hara Madhu، وقد أدى ذلك إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة وقلة عدد الأزهار المذكرة، وقد ظهرت أول زهرة مؤنثة على العقدة

العاشرة مقارنة بالكونترول التى ظهرت فيه عند العقدة الرابعة عشرة، كما أدى نقع البذور فى التركيز نفسه من المورفاكتين لمدة ٥ أيام، وعلى درجة ٥°م إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة وتقليل عدد الأزهار المذكرة.

وقد ذكر Galun (1977) أن تأثير الجبريلينات على النسبة الجنسية فى القاوون بسيطٌ بالمقارنة بتأثيرها على البطيخ، وقد وجد El - Beheidi et al (1982) أن رش نباتات القاوون الصنف King Henery مرتين فى مرحلة الورقة الثانية والرابعة الحقيقتين بالأثريل بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون أدى إلى نقص كبير فى حيوية حبوب اللقاح، حيث بلغت نسبة الحيوية ٤٩٫٧٪.

وبصفة عامة.. فإن محصول أى صنف من أصناف القرعيات يتوقف على عدد الأزهار المؤنثة أو الخنثى التى ينتجها الصنف – التبكير فى إنتاج هذه الأزهار ونسبة عقد الثمار.

ومن النقاط الهامة التى يجب مراعاتها لإنتاج محصول وفير من الكنتالوب هو ضرورة وجود خلايا نحل العسل؛ حيث يقوم النحل بعملية التلقيح، وعادة تعتبر خلية واحدة كافية لحدوث تلقيح جيد لفدان من الكنتالوب.

النضج والحصاد

على الرغم من تشابه القرعيات فى العمليات الزراعية بصفة عامة، إلا أن هناك اختلافاً كبيراً فيما بينها من ناحية النضج والحصاد.

وتعتبر مرحلة النضج عند الحصاد نقطة مهمة، تؤثر على إنتاجية القرعيات، ولكنها تختلف اختلافاً كبيراً بين نباتات القرعيات.

وعلى سبيل المثال، فيجب أن تجمع ثمار القرع العسلى بعد مرحلة النضج التام - على حين تحصد ثمار البطيخ والكنتالوب عند ظهور علامات مميزة لمرحلة النضج - وبالنسبة للخيار وقرع الكوسة، فيتم جمع الثمار فى مراحل مختلفة قبل اكتمال نضجها، ويتوقف ذلك على الهدف من الحصاد.

أولاً: الخيار:

تحصد ثمار الخيار للتسويق الطازج والتعليب، ويجب أن تجمع الثمار على فترات للتغلب على الفقد، الذى يحدث نتيجة جمع ثمار كبيرة تعدت مرحلة النضج، ويتوقف ميعاد جمع الثمار على الظروف الجوية السائدة، فيبدأ فى جمع الثمار فى الجو الدافئ بعد حوالى ٤٠ يوماً من الزراعة، وقد يتأخر الجمع عن ذلك أثناء الجو البارد، كما أن ذلك يختلف باختلاف ميعاد الزراعة والصنف، وعادة تحصد الثمار وهى صغيرة قبل أن تتلون وقبل تصلب بذورها، وتجمع الثمار عادة كل ٢ - ٤ أيام من تفتح الأزهار المؤنثة، وقد تطول المدة عن ذلك أثناء الشتاء، وبصفة عامة كلما طالت فترات الحصاد ازداد محصول الفدان بالوزن، وقل المحصول بالعدد وازداد عدد الثمار الكبيرة الحجم.

وقد يلاحظ عند الحصاد وجود ثمار غير منتظمة الشكل مشوهة، وهذا راجع إلى عدم التلقيح الجيد أو الفشل فى الإخصاب أو تعطيش النباتات - كما قد يلاحظ وجود طعم مر فى بعض الثمار عند أكلها، وتعتبر المرارة صفة وراثية تختلف باختلاف الأصناف، ويساعد على ظهورها بعض الظروف البيئية الغير ملائمة مثل التعطيش.

ويفضل عند حصاد الثمار استخدام جرادل بلاستيك، حيث يتم تفريغها فى صناديق من البلاستيك يسع الصندوق حوالى ٢٠كجم، ويجب ألا يتم جمع الثمار فى أجولة، حيث إن ذلك تتسبب عنه إصابات ميكانيكية للثمار - كما يجب عدم ملء الصناديق البلاستيك لحافتها حتى لا يحدث ذلك تلفاً للثمار العليا نتيجة الضغط عليها عند رص الصناديق.

ولأن ثمار الخيار تكون معرضة لأضرار البرودة وحدوث اصفرار للثمرة، فيجب تحديد درجة حرارة التخزين، حيث إن درجة حرارة ١٠°م أو أقل تسبب أضراراً للثمار، وأحسن مدى ملائم لتخزين الثمار هو ١٢ - ١٣°م، ولا تحتاج الثمار إلى إجراء عملية التبريد الأولى، ولكن يمكن استخدام التبريد الرطب، وذلك لخفض درجة الحرارة خاصة إذا كانت درجات الحرارة مرتفعة أثناء الحصاد، ولتقليل الفقد من المياه، فيجب أن تكون الرطوبة النسبية ٩٥٪.

وبالنسبة للتخزين فى الجو المعدل، فإنه عند تنظيم جو التخزين بحيث يكون ٥٪ ثانى أكسيد الكربون مع ٥٪ أكسجين، يعمل ذلك على تلافى حدوث اصفرار للثمار، وعند التحكم فى درجة الحرارة والرطوبة فإنه يمكن تخزين الثمار لفترة ١٠ - ١٤ يوماً.

ولا تختلف الظروف الملائمة لتخزين أصناف المائدة (السلاطة) عن أصناف التخليل فيما عدا أنه إذا استخدم الحصاد الآلى فى حصاد أصناف التخليل، فإن معدل عملية التنفس يزداد بنسبة ٢٠٪ عن الثمار التى يتم حصادها يدوياً، ويتطلب ذلك إجراء أى صورة من صور التبريد المبدئى لتقليل معدل عملية التنفس.

وفى دراسة أجراها Kazuhide and Kitagawa (1985) عن تكوين الأنسجة الأسفنجية فى ثمرة الخيار بعد حصادها، فقد وجدا أن هذه الأنسجة تتكون بعد الحصاد، وتؤدى إلى رداءة مواصفات الجودة للثمار، وأن وجود هذه الأنسجة يرتبط بزيادة فى حجم الغاز الناتج عن التنفس وظهور انتفاخات على الثمار، ويزداد ظهور هذه الظاهرة بارتفاع درجة حرارة التخزين من ١٥ - ٣٠°م، وبالتالى سرعة وتطور هذه الأنسجة، ولا تتكون هذه الأنسجة الأسفنجية عند درجات حرارة أقل من ١٢°م،

وتؤدى عملية التبريد الأولى قبل شحن الثمار للتصدير إلى تأخير ظهور وسرعة تطور هذه الظاهرة، كما تأخر ظهور هذه الظاهرة عند تعبئة الثمار فى عبوات مغلقه ومانعة لتسرب الغازات، وذلك بالمقارنة بالعبوات الورقية المثقبة، وتدل هذه النتائج على أن زيادة وظهور الأنسجة الأسفنجية يرجع أساساً إلى عملية التنفس، وليس راجعاً إلى فقد الماء من الثمار، كما أن انتشار هذه الظاهرة يعزى أيضاً إلى كمية الماء الموجودة بالثمار عند حصادها.

ثانياً: قرع الكوسة:

تؤكل ثمار قرع الكوسة وهى صغيرة قبل اكتمال نموها (immature)، ويبدأ فى جمع المحصول بعد ٤٠ – ٧٠ يوماً من الزراعة حسب الصنف وميعاد الزراعة.

وتجمع الثمار بعد ٣ أيام من تفتح الزهرة المؤنثة فى الصيف وبعد ٥ أيام أثناء الشتاء، ويستمر الحصاد لعدة أسابيع، ويكون الحجم المناسب للثمرة عند جمعها هو بطول من ٨ – ١٢سم، وقطر حوالى ٧سم.

ويجب استبعاد الثمار الكبيرة الحجم أو غير المنتظمة الشكل، كما يجب معاملة الثمار برقة فى جميع مراحل التداول وخلال موسم الحصاد.

وفى العادة تفرز الثمار إلى درجتين أولى وثانية، كما تفرز تبعاً لحجمها ويتم تعبئتها فى صناديق من الخشب أو الكرتون أو الجريد أو البوص، وتكون سعة الصندوق من ٥ – ١٠ كجم، مع مراعاة تبطين العبوات بورق البارشمنت المثقب للحصول على تهوية جيدة للثمار والمحافظة عليها من التجريح وفقد الرطوبة. ويجب عدم زيادة عدد طبقات الثمار عن ثلاث طبقات، وترص الثمار بحيث تكون أعناقها متجهة إلى جانبى العبوة بالتبادل مع مراعاة وضع أوراق من ورق الزبدة بين كل طبقة وأخرى، وعدم رص الثمار إلى فوق مستوى حافة الصندوق، ونظراً لطبيعة ثمار قرع الكوسة وقابليتها للتلف، فيجب إجراء عملية التبريد الأولى لها قبل تعبئتها للتسويق، ويجب أن تتراوح درجة حرارة الثمار من ٧ – ١٠°م مع رطوبة نسبية ٩٠ – ٩٥٪، وتكون عادة فترة التخزين المناسبة حوالى أسبوع.

ثالثا : البطيخ :

تعتبر أول خطوة مهمة فى الحصول على ثمار عالية الجودة من البطيخ هو التحديد السليم لدرجة النضج، وتنضج الثمار بصفة عامة بعد ٣ - ٤ شهور من الزراعة، ويستمر موسم الجمع من شهر إلى ثلاثة أشهر، ويبدأ نضج الزراعات البعلية من أبريل إلى يونيه يعقبه المسقاوى.

وهناك عدة علامات يمكن بها الاستدلال على وصول الثمرة لمرحلة النضج، ويجب أن يكون معلوماً أن هذه العلامات لا تدل على احمرار الثمرة وحلاوتها، حيث إن هذه الصفات وراثية متعلقة بالصنف نفسه، وهذه العلامات هى :

١ - جفاف المحلاق المقابل لعنق الثمرة.

٢ - صعوبة خدش قشرة الثمرة الملامسة للتربة نظراً لتصلبها.

٣ - تحول جزء الثمرة الملاصق للتربة من اللون الأبيض المخضر إلى الأصفر الباهت، كذلك تحول لون قشرة الثمرة المواجهة للشمس من اللون الأخضر إلى اللون الأصفر.

٤ - عند ضغط الثمار المكتملة النمو باليدين يسمع صوت واضح دليلاً على تهتك الأنسجة.

٥ - عند الطرق على الثمرة المكتملة النمو يسمع صوت أجوف مكتوم، على حين يسمع صوت رنان للثمار الغير مكتملة النمو.

ويمكن اختيار عينات من ثمار البطيخ الناضجة لتقدير النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة باستخدام رفراكتومترات، ويتم تقدير ذلك فى الحقل، ويمكن بدء الحصاد إذا وصلت النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة من ١٢ - ١٣٪.

ويجب أن يتم تقدير المواد الصلبة الذائبة فى مركز الثمرة؛ لأن القياس فى هذه المنطقة يكون أكثر دقة مما لو تم القياس بالقرب من قشرة الثمرة، حيث تكون النسبة المئوية للسكريات فى هذه المنطقة أقل بنسبة ٣٪ عن تلك فى مركز الثمرة، كما أن

نسبة السكر فى المنطقة القريبة من مكان اتصال الثمرة بالساق تكون أقل بنسبة ٢٪ عن تلك المنطقة القريبة من الطرف الزهرى، وتعتبر النسبة المئوية للسكر من مواصفات الجودة لثمرة البطيخ، حيث تعتبر الثمار التى تحتوى على ١٧٪ سكر ثمار ذات مواصفات عالية الجودة.

ويجب عدم قطف الثمرة بجذبها بشدة، بل يفضل أن يفصل عنق الثمرة بمقص أو سكين حادة، ويترك على الثمرة جزء من العنق حوالى ٢ - ٤ سم، خاصة عند الرغبة فى نقلها لمسافات بعيدة أو تخزينها؛ لأن ذلك يقلل من احتمال إصابتها بالأمراض.

وتنقل الثمار بعد حصادها إلى مركز تجميع بالحقل فى مكان مظلل، ويتم فرزها إلى عدة أحجام ودرجات حسب نسبة العيوب ودرجة اكتمال النضج، ثم يتم نقلها بواسطة لسيارات، على أن يبطن قاع السيارة بطبقة من القش، وتبطن جوانبها بقماش من الخيام، ومراعاة عدم الرص لأكثر من خمسة طبقات.

وتعتبر ثمار البطيخ حساسة لأضرار البرودة، ويجب ألا تزيد درجة حرارة الثمار عند الحصاد عن ٧ - ١٠°م، أو بمعنى آخر يجب المحافظة على هذه الدرجات عند حصاد الثمار، وعند تخزين ثمار البطيخ على درجة حرارة الغرفة، فإن ذلك يؤدى إلى تحسين لون ومذاق الثمار، على الرغم من أنه عند درجة حرارة ١٠°م أو أقل فإن لون اللحم يصير باهتاً، وعند شحن الثمار للتصدير فإنه يمكن إجراء تبريد لها، وبالتالى يمكن المحافظة على جودة الثمار لعدة شهور، ولكن للمحافظة على أعلى جودة للثمار، فيجب عدم تخزين الثمار لمدة أكثر من أسبوعين على ٨ - ١٠°م، ورطوبة ٨٥ - ٩٠٪.

رابعاً: القاوون:

تعتبر ثمار القاوون التى تحصد عند مرحلة النضج ممتازة فى جودتها عن تلك التى تجمع قبل نضجها، أو التى تترك على المجموع الخضرى بعد نضجها، وبالتالى يعتبر تحديد الطور المناسب لجمع ثمار القاوون على جانب كبير من الأهمية للحصول على ثمار جيدة الجودة.

وبصفة عامة فيزداد محتوى الثمرة من السكر ويتحسن مذاقها وطعمها بسرعة كلما

قاربت الثمرة على مرحلة النضج، ويختلف عدد الأيام من زراعة البذرة حتى مرحلة نضج الثمرة اختلافاً كبيراً بالنسبة للأصناف المختلفة، ويتراوح ذلك من ١٠٠ – ١٢٥ يوماً، وتعتبر هذه الصفة من الصفات المهمة لتحديد درجة النضج، وعلى الأخص فى الأصناف التى لا تنفصل ثمارها عند النضج من النباتات، مثل الأصناف: «تندرال – كنارى – هونى ديوجرين»، وبالتأكيد فقد وجدت هناك صفات طبيعية للحكم على مرحلة النضج فى معظم أصناف القاوون والكنتالوب، ومن هذه الصفات أنه عندما تقترب الثمرة من مرحلة النضج، فتحدث منطقة انفصال على صورة شق حول عنق الثمرة عند منطقة اتصال الثمرة بالعنق، وعندما يتخذ هذا الشق شكلاً دائريًّا، ويحيط بمنطقة الاتصال تصبح الثمرة فى مرحلة الانفصال التام، وحين ذاك تحتوى على أعلى نسبة من المواد السكرية، وعادة تجمع بعض الأصناف فى مرحلة النضج الكامل للسوق المحلى، وتجمع قبل ذلك إذا كانت ستصدر إلى الأسواق الخارجية.

وفى الأصناف التى لا يتغير فيها لون القشرة الخارجية عند مرحلة النضج، يصبح ظهور منطقة الانفصال هو الحكم الوحيد على نضج الثمار. ويجب حصاد الثمار عند ذلك، وهناك علامات أخرى لنضج الثمار، منها: تكون الشبكة ولون القشرة الخارجية، ويصبح اكتمال تكون الشبكة وظهور الطبقة الفلينية واضحاً باقتراب الثمرة من مرحلة النضج، وبعد ذلك يتغير لون الجلد من الأخضر أو الرمادى إلى اللون البنى أو الأصفر، كما يعتبر تغير المنطقة الملامسة لسطح التربة من الثمرة والتغير فى لون قشرة الثمرة إلى اللون الأصفر، بالإضافة إلى الرائحة العطرية المميزة وليونة طرف الثمرة الزهرى كلها علامات للنضج فى أصناف أخرى.

ولا تنضج ثمار الأصناف المختلفة فى وقت واحد، ويوجد عدد ضئيل من الأصناف تنضج معظم ثمارها فى وقت واحد، مما يسهل معها عملية الحصاد الآلى، وتتعرض معظم أصناف القاووون لدرجات مختلفة من التلف أثناء الحصاد والتداول، وتختلف أصناف القاوون فيما بينها فى الفترة الصالحة للتخزين.

وتجمع الثمار فى درجات مختلفة للنضج، ويتوقف ذلك على مدى قرب الأسواق من

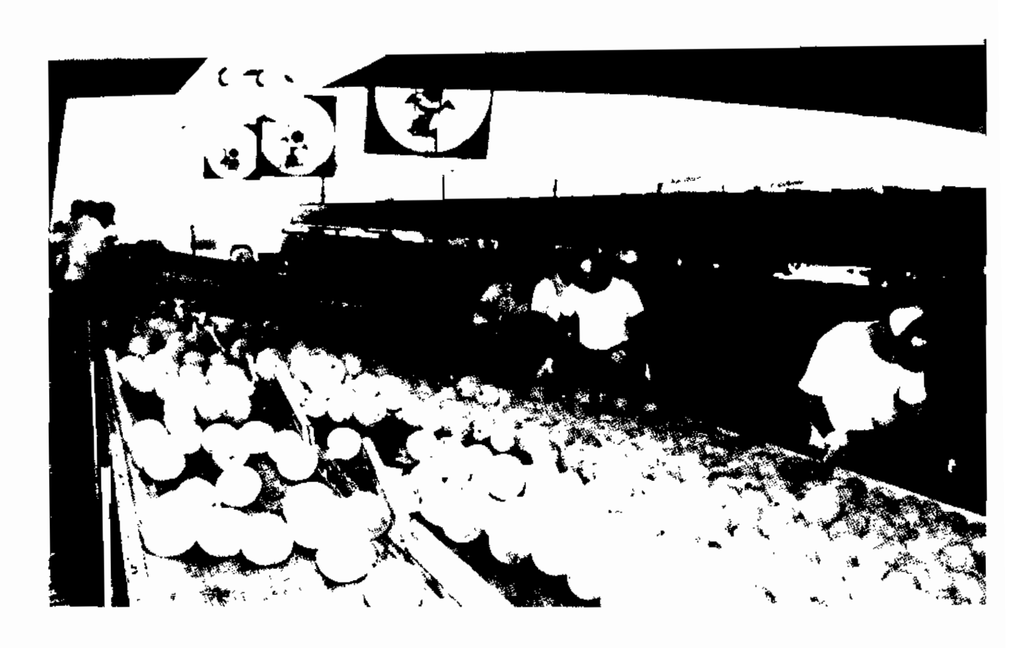
منطقة الإنتاج، وفى موسم الحصاد يتم جمع الثمار كل ثلاثة أيام، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة، ويفضل أن تجمع الثمار فى الصباح أو قرب المساء حتى تكون درجة حرارة الحقل أقل ما يمكن، وكما سبق الذكر فإنه إما أن يتم حصاد الثمار آلياً أو يدوياً، وفى حالة الحصاد اليدوى فإنه يتم تجميع الثمار فى خط رئيسى وتكويمها فى أكوام، وبعد ذلك تحملها اللوريات إلى مناطق التعبئة.

وكما سبق الذكر.. فإن مواصفات جودة الثمار ربما تتحسن بعد الحصاد أو يحدث لها تدهور، وتؤدى درجة الحرارة المرتفعة أثناء الحصاد إلى ارتفاع درجة حرارة الثمار، ولذلك يجب إجراء تبريد للثمار على وجه السرعة للاحتفاظ بمواصفات جودة عالية، ومن الضرورى تقليل درجة حرارة الثمار إلى ١٠ - ١٥°م على وجه السرعة لتقليل الفقد فى السكريات (Iblibner, 1989).

ويجب تجنب تعرض الثمار فى الحقل لأشعة الشمس، حتى لا يؤدى ذلك إلى وجود لفحة الشمس بالثمار، وعلى الأخص إذا تركت فى الحقل ولو لفترات قصيرة.

وعند وصول الثمار إلى مكان التعبئة، فإنه يمكن إجراء عملية التبريد الرطب لها؛ لأن ذلك يؤدى إلى التخلص من درجة حرارة الحقل، وبالتالى منع حدوث أى تدهور يحدث لها بواسطة الفطر والبكتيريا، وعند وضع الثمار فى كراتين.. فإنه يمكن استخدام الثلج المجروش، خاصة إذا كان سيتم نقلها لمسافات طويلة أو تخزينها.

وفى بيوت التعبئة أو محطات التعبئة، فإنه يتم إجراء عملية فرز وتدريج الثمار - ويتم استبعاد الثمار غير المطابقة للمواصفات أو الثمار التالفة والمصابة وفى بعض محطات التعبئة، يتم تعريض الثمار لدرجة ٦٠°م لمدة ٢٠ ثانية، وقد تغلف الثمار بطبقة من الشمع رشًّا على الثمار. وتختار الثمار المتجانسة الحجم ذات المواصفات التخزينية الجيدة، ثم تعبأ فى كراتين، ويتم ذلك بواسطة عمال مدربين، كما هو موضح بالشكل (٣ - ١).



شكل (٣ – ١): يوضح عملية فرز وتدريج ثمار القاوون التي تتم في بيوت التعبئة، حيث يتم اختيار الثمار المتجانسة في الشكل والحجم وتعبئتها في كراتين لتسويقها أو تخزينها بعد ذلك.

وقد ذكر خليفة والحسينى (١٩٩٤) أنه يجب جمع ثمار القاوون فى صناديق بلاستيك مثقبة من الجوانب (٥٥ X ٤٠ X ٢٣سم)، كما يجب وضع قطعة من الأسفنج فى قاع الصناديق حفاظاً على الثمار من التجريح.

ويتم تدريج ثمار القاوون إلى درجتين:

الدرجة الأولى: ويتراوح وزن الثمرة فيها من ٧٠٠ – ٩٠٠جم، وهى تخلو من أى عيوب فى الشكل أو اللون، كما تكون خالية من الإصابات المرضية، وتكون الشبكة مكتملة التكوين فى الأصناف الشبكية.

الدرجة الثانية: ويكون فيها وزن الثمرة أقل من ٧٠٠جم أو أكثر من ٩٠٠جم، وخالية من أى عيوب باستثناء تكوين الشبكة.

وفى حالة التسويق المحلى يتم تعبئة الثمار فى أكياس شبكية ١ - ٣كجم أو فى صناديق كرتون،أما عند الرغبة في التصدير إلى خارج البلاد،فيتم تعبئة ثمار الدرجة الأولى فقط فى علب كرتون ذات حواجز، مع ضرورة حماية الثمار من الاحتكاك ببعضها، ومراعاة تجانس الثمار فى العبوة الواحدة، ويجب أن تكون العبوة بها فتحات للتهوية،وعادة يعبأ فى كل عبوة ٧ ثمار(خليفة والحسينى ١٩٩٤).

وفى دراسة أجراها Christian (1985) على تخزين وحساسية الكنتالوب لأضرار البرودة، فقد تم حصاد ثمار أصناف الكنتالوب Edisto, Topscore, Top Mark, Magnum 45، حيث تم حصاد الثمار فى مرحلتين من مراحل النضج عند نصف الانفصال، وعند الانفصال الكامل لعنق الثمرة، ثم خزنت الثمار لمدة ١٤ أو ٢١ يوم على درجات: صفر، و٥، و١٠، و١٨°م، وبعد التخزين. وبغض النظر عن الصنف - الفترة أو درجة الحرارة، فقد أظهرت الثمار التى جمعت عند مرحلة نصف الانفصال مواصفات جودة عالية عن تلك التى جمعت عند مرحلة الانفصال الكامل، ويعزى ذلك إلى زيادة مرحلة النضج، وتعرض الثمار للتلف، وكانت أحسن درجات حرارة، تم عليها التخزين هى الصفر المئوى بالمقارنة بالدرجات العالية، ولم تلاحظ حساسية الثمار للبرودة المنخفضة ما عدا ثمار الصنف Edisto، التى جمعت عند مرحلة نصف الانفصال فقد ظهر عليها آثار بسيطة لأضرار البرودة بعد ٢١ يوماً من التخزين.

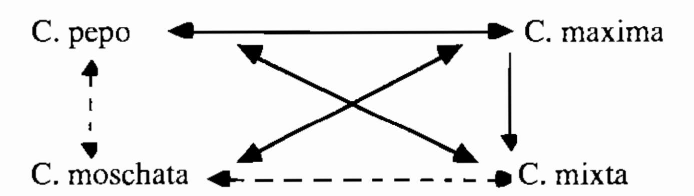
وعموماً ينصح بتخزين ثمار الأصناف الشبكية مثل طرز الجاليا على درجة حرارة من ٢,٥ - ٥°م ورطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪، أما الأصناف ذات الثمار الملساء مثل طراز الشارنتيه، فتعتبر درجة الحرارة المناسبة لها للتخزين هى ٧ - ١٠°م، ورطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪.

إنتاج البذور

تعتبر العمليات الزراعية الخاصة بإنتاج بذور القرعيات مشابهة لتلك المستخدمة لإنتاج المحصول الثمرى. وتعتبر الخطوة الأولى المهمة لإنتاج بذور ذات جودة عالية هى العزل المناسب لحقول إنتاج البذرة. ويفضل أن تكون مسافة العزل بين حقول البذرة ١ كم بين كل حقل وآخر. وتختلف هذه المسافات تبعًا لتعداد نحل العسل (الحشرة التى تقوم بعملية التلقيح) وموقع خلايا النحل بالنسبة لحقول إنتاج البذرة.

ولا تستطيع نباتات القاوون أن تلقح الخيار – البطيخ – القرع العسلى وقرع الكوسة، على الرغم من أن الأصناف المختلفة للقاوون يمكنها أن تلقح بعضها وأيضًا تقبل أصناف البطيخ التهجين فيما بينها وأيضًا بينها وبين الحنضل (الأصل البرى للبطيخ).

وقد درس Whitaker and Bohn (1950) العلاقة بين الأنواع النباتية التابعة للجنس Cucurbita فيما يتعلق بالقابلية للتهجين بينها، ومتى يجب أن يتم العزل بين الأنواع وبعضها أثناء إنتاج البذور، ويوضح شكل (٣– ٢) هذه العلاقات :



شكل (٣– ٢) يوضح متى يلزم إجراء العزل بين الأنواع المختلفة التابعة للجنس Cucurbita عند إنتاج البذور. ويوضح الخط المستمر عدم ضرورة إجراء العزل بينما يدل الخط المتقطع على ضرورة إجراء العزل لإنتاج أكبر كمية من المحصول البذرى.

ولقد ذكر Bohn و Whitaker أن حبوب لقاح نوع ما ربما تنشط إنتاج ثمار بكرية لنوع آخر أحيانًا، ويؤدى ذلك إلى قلة محصول البذرة فى الأنواع المنزرعة بالقرب من

بعضها. ولتجنب حدوث الخلط الميكانيكى للبذور بالإضافة إلى الحصول على أعلى كمية من البذور، فيجب أن تكون الأنواع المختلفة منزرعة بعيدة عن بعضها بحوالى نصف كم على الأقل.

أما الخطوة الثانية المهمة والمتعلقة بإنتاج بذور قرعيات على مستوى عالٍ من الجودة هى استبعاد النباتات الغريبة والشاذة من حقول إنتاج البذرة. وفى هذا المجال يجب استبعاد النباتات المصابة، أو التى تنتج ثماراً غير مطابقة لمواصفات الصنف المنزرع لإنتاج البذور. ويجب أن تستبعد هذه النباتات غير الممثلة للصنف مبكراً من حقول البذرة لتقليل كمية حبوب اللقاح الغريبة فى حقل البذرة.

وحيث إن حشرات نحل العسل هى الحشرات الرئيسية فى تلقيح القرعيات، فيجب تواجد هذه الحشرات بكميات كبيرة فى حقول البذرة أثناء مرحلة التزهير للحصول على أعلى نسبة من عقد الثمار، وبالتالى أكبر كمية من البذور. وقد وجد Todd and Gregor (1952) أن خلية واحدة من النحل تكون كافية لإجراء التلقيح المناسب لنباتات القاوون فى الفدان الواحد، وينطبق هذا أيضًا على نباتات القرعيات الأخرى.

ويعقب الإنتاج التجارى لبذور القرعيات برنامج للمحافظة على بذور الأساس وإكثارها، ويتطلب هذا برنامج انتخاب مكثف والتحكم فى عملية التلقيح.

ويجب أن تترك ثمار القرعيات حتى وصولها لمرحلة النضج الكامل عند الرغبة فى إنتاج بذورها. ولقد ذكر Harrington (1959) أن مرحلة النضج التى يتم عندها حصاد ثمار القاوون لها تأثير كبير على النسبة المئوية لإنبات البذور. ويقترح Harrington أنه للتأكد من الحصول على بذور كنتالوب على مستوى عالٍ الجودة، وتتميز بنسبة إنبات مرتفعة فإن يجب عدم حصاد ثمار الكنتالوب، قبل أن يكتمل تكوين الشبكة بطريقة كاملة وأن تشمل منطقة انفصال الثمرة عن الساق ($\frac{١}{٢}$ المساحة)، وهذه المرحلة تسمى باسم half - slip. **ولقد درس Harrington بعض العوامل المؤثرة على إنتاج**

وجودة بذور الكنتالوب، وقد لخصها فى التالى:

١ – لا يوجد تأثير لكميات الأسمدة الكبيرة على إنبات بذور الكنتالوب.

٢ – لوحظ أن البذور المستخلصة بطريقة التخمر أعلى إنباتًا من تلك المستخرجة والمغسولة آليًا.

٣ – لم يؤد الحصاد الميكانيكى والتجفيف الصناعى على ٩٠ْ ف إلى حدوث زيادة معنوية فى نسبة الإنبات.

كما أوضحت التجارب أنه يمكن الحصول على بذور ذات جودة عالية للأنواع المختلفة التابعة للجنس Cucurbita، عند وضع الثمار فى مخزن جاف لمدة شهر إلى ستة أسابيع قبل استخراج البذور.

حصاد واستخراج بذور القرعيات

يمكن حصاد واستخراج البذور بعدة طرق، ويتوقف ذلك على كمية البذور والأجهزة والأدوات المستخدمة لهذا الغرض، ويتم تقطيع الثمار ووضعها فى براميل. وتتم عملية تخمر للبذور حتى يطفو اللب والعصير على السطح وترسب البذور فى القاع. وتعتبر ستة أيام من التخمر على درجة ٦٠ – ٧٠ْ ف فترة مناسبة لإتمام هذه العملية.

وقد اقترح Schneider (1951) and Hutton (1941) طريقة سريعة لفصل بذور **الخيار** عن اللب المحيط بالبذور، فقد ذكر Hutton أن إضافة (٢ جالون من حمض الأيدروكلوريك التجارى لكل طن) من اللب، أو إضافة $\frac{١}{٣}$ هذه الكمية من حمض الكبريتيك يؤدى إلى فصل البذور عن اللب خلال ١٥ – ٣٠ دقيقة.

وتتميز هذه الطريقة بالتالى:

١ – المحافظة على اللون الطبيعى للبذور.

٢ – عدم الاحتياج إلى أوانٍ كثيرة لحفظ الثمار فيها لمدة ٦ أيام، كما هو الحال

بطريقة التخمر.

٣ – عدم وجود تأثير لدرجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة، كما ذكر فى طريقة التخمر (التى تتأثر بدرجات الحرارة).

٤ – يمكن استخراج كمية كبيرة من البذور وتجفيفها فى اليوم نفسه.

بينما اقترح Schneider استخدام الأمونيا ٢٥٪ بمعدل ١٢ جزءاً لكل ١٠٠٠ جزء من المادة النباتية. ويتم مزج الحامض أو الأمونيا مع اللب، ثم إضافة الماء إلى المزيج ويعقب ذلك استمرار الخلط والرج، ويؤدى ذلك إلى طفو اللب بينما ترسب البذور السليمة فى القاع. وفى نهاية هذه العملية تضاف كمية قليلة من حمض الايدروكلوريك حتى تستعيد البذور لونها، وتتم إزالة الحامض بعملية الغسيل. وقد أوضحت النتائج أن البذور المستخلصة بهذه الطريقة تتمتع بنسبة إنبات عالية عن البذور، التى يتم تنظيفها بالطرق العادية.

أما بالنسبة **للقاوون** فلا يفضل استخراج البذور بطريقة التخمر، وإنما يفضل تقطيع الثمار ثم إجراء فصل البذور عن اللب بالماء، ويعقب ذلك التجفيف والتنظيف. وتعتبر هذه الطريقة هى الأكثر انتشاراً فى استخلاص بذور القاوون (George, 1985).

وبالنسبة **لقرع الكوسة** فيفضل استخراج البذور يدويًا أو آليًا ويجرى الاستخلاص اليدوى بتقطيع الثمار وفصل البذور عن اللب الجاف بالغربلة، وقد تغسل البذور فى بعض الأحوال ثم تجفف (Agrawal, 1980). ويفضل عدم استخدام طريقة التخمر فى استخلاص البذور وإذا كان لابد من استخدامها فيجب عدم إطالة فترة التخمر؛ حتى لا يؤثر ذلك على حيوية البذور.

وقد صممت عدة آلات لغسيل كميات كبيرة من بذور القرعيات فى الحال بعد الحصاد ودون الحاجة إلى عملية التخمر أو طرق أخرى خاصة لفصل اللب عن البذور. وعلى الرغم من ذلك فإن نتائج Harringron تشير إلى تفوق البذور المستخرجة بطريقة

التخمر فى نسبة إنباتها عن البذور التى يتم تنظيفها ميكانيكيًا.

وبعد إتمام الغسيل الجيد للبذور فإنه يتم نشرها على صوانٍ شبكية من السلك (مناخل مثقبة) وتوضع فى الشمس حتى تجف. ويتم تقليب البذور حتى يتم جفاف كل البذور، ويمكن تجفيف البذور فى مجففات. وفى جميع الأحوال يجب ألا تزيد درجة الحرارة أثناء التجفيف عن ١٠٠ – ١١٠°ف، ويجب ألا تزيد الرطوبة داخل البذرة عن ٦٪ قبل تخزينها.

وبعد تجفيف البذرة فإنه من المفضل تعبئتها فى عبوات وتخزينها فى غرف مبردة جيدة التهوية. ويفضل أن تكون العبوات فى صفائح من القصدير مقاومة للرطوبة، أو فى صفائح من الألومنيوم داخل أكياس من البولى ايثيلين مانعة للرطوبة.

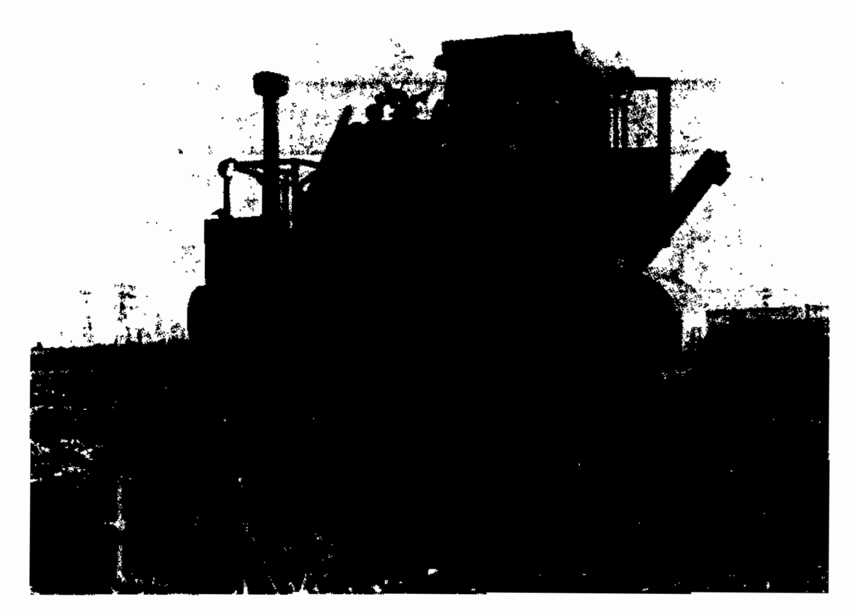
وفيما يلى النقاط المهمة والمتعلقة بحصاد واستخراج بذور كل محصول على حدة:

١ – البطيخ:

يجب إعطاء الفرصة الكافية لوصول ثمار البطيخ لمرحلة النضج الكامل؛ حتى يتم نضج البذرة، وعلى ذلك فيجب ترك الثمار مدة أسبوع بعد وصول الثمرة لمرحلة النضج والصلاحية للتسويق. وتعرف مرحلة الحصاد لاستخراج البذور وذلك عند جفاف المحاليق على الأفرع التى تحمل الثمار، وهناك علامة أخرى، توضح وصول الثمار لمرحلة النضج وهى تغير لون قشرة الثمرة الملامس لسطح التربة من الأخضر المبيض إلى الأصفر الباهت:

وتتوقف طريقة جمع الثمار لاستخراج البذور على كمية الثمار الناتجة. فعلى سبيل المثال ففى الولايات المتحدة الأمريكية، وفى حقول إنتاج البذور التى تبلغ مساحتها على الأقل من ٣٠ – ٥٠ فدان فإن عملية استخراج البذور تتم كلها ميكانيكيًا. أما بالنسبة للدول التى تتوفر فيها الأيدى العاملة بسعر رخيص، فإن العملية تتم كلها يدويًا خاصة فى المساحات الصغيرة التى تنتج بذور الأساس أو الإنتاج التجارى للبذور.

وقد صممت فى الولايات المتحدة آلات متخصصة لحصاد واستخراج البذور، وقد تسير هذه الآلات ذاتيًا فى الحقل أو قد يتم سحبها بواسطة الجرار. وفى حالة الحصاد الآلى تقوم الآلات بحصاد الثمار من على النباتات، وتتم هذه العملية عندما يتم نضج ثمار المحصول كله حيث تمر الآلة مرة واحدة للحصاد شكل (٣ - ٣).



شكل (٣ - ٣): آلة حصاد نباتات القرعيات واستخراج بذورها عن George (1985).

أما الحصاد اليدوى فيتم باختيار الثمار الناضجة وقطعها إلى نصفين، وتوضع مباشرة فى آلة استخراج البذور. وتسير هذه الآلة فى الحقل بسرعة تتناسب مع معدل تقطيع الثمار، ويتوقف ذلك على عدد العمال القائمين بالعملية.

ويمكن أن يستخدم نظام تبادلى حيث يتم قطع الثمار ثم تكوم فى أكوام، وتترك حتى تمر آلة استخراج البذور فى الحقل، أو تجمع الثمار وتنقل فى الحال إلى منطقة مركزية؛ حيث يتم استخراج البذور هناك.

استخراج البذور:

لا تتركز البذور في منتصف ثمرة البطيخ كما هو الحال فى معظم أنواع القرعيات الأخرى. وإنما تتوزع فى لب الثمرة.

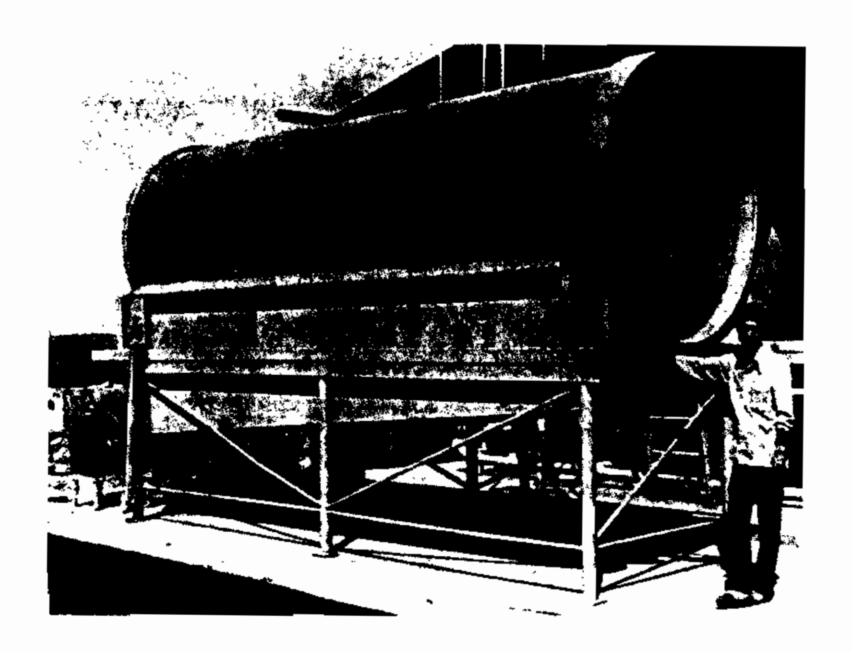
ويتم هرس اللب المحتوى على البذور ثم غسيله بالماء الجارى بوضعه فى غرابيل وفى هذه العملية يتم فصل القطع الخشنة وأجزاء اللب الناعمة عن البذور. ثم تمر البذور بعد ذلك خلال مناخل ذات ثقوب دقيقة حيث يتم حجز البذور فقط. وكلما كانت عملية هرس اللب بطريقة سليمة، بالإضافة إلى دقة عملية الفصل بالمناخل كلما أدى ذلك إلى الحصول على بذور نظيفة وسليمة.

ولا تستخدم عادة طريقة التخمر فى استخراج أو تنظيف بذور البطيخ؛ حيث إن ذلك يؤدى إلى تغيير لون البذور، كما تقل نسبة إنبات البذور عند استخدام طريقة التخمر.

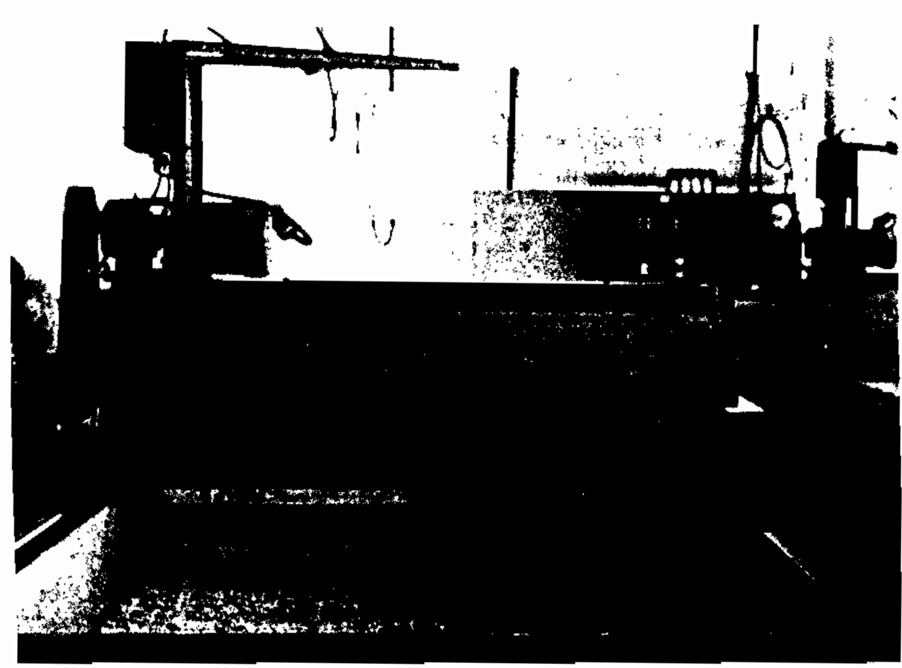
تجفيف البذور:

يجب أن تتم عملية تجفيف بذور البطيخ بعد انتهاء عملية استخراج البذور مباشرة. ويتم استخدام مجففات دورانية كبيرة (كما هو موضح بشكل (٣ - ٤)، وذلك بواسطة أخصائى إنتاج بذور البطيخ لإجراء عملية التجفيف الأولى. وتعتبر عملية التحكم فى درجة حرارة الهواء داخل هذه المجففات غير دقيقة؛ ولذلك يفضل معظم منتجى البذور المجففات ذات القلابات الدائرية (كما هو موضح بشكل (٣ - ٥). وتتراوح درجة حرارة الهواء فى بداية التجفيف من ٣٨ - ٤١ْم، وعندما تجف قطع الثمار وبقايا القشرة، يتم تقليل درجة الحرارة إلى ٣٢ - ٣٥ْم. وتستمر عملية التجفيف حتى تصل النسبة المئوية للرطوبة داخل البذور ١٠٪. وإذا كانت البذور ستخزن فى أوانٍ قصديرية مانعة للرطوبة والغازات، فيجب ألا تزيد الرطوبة داخل البذور عن ٦٪.

وتعتبر مدة ١٠ ساعات كافية لتجفيف البذور بهذه الطريقة.



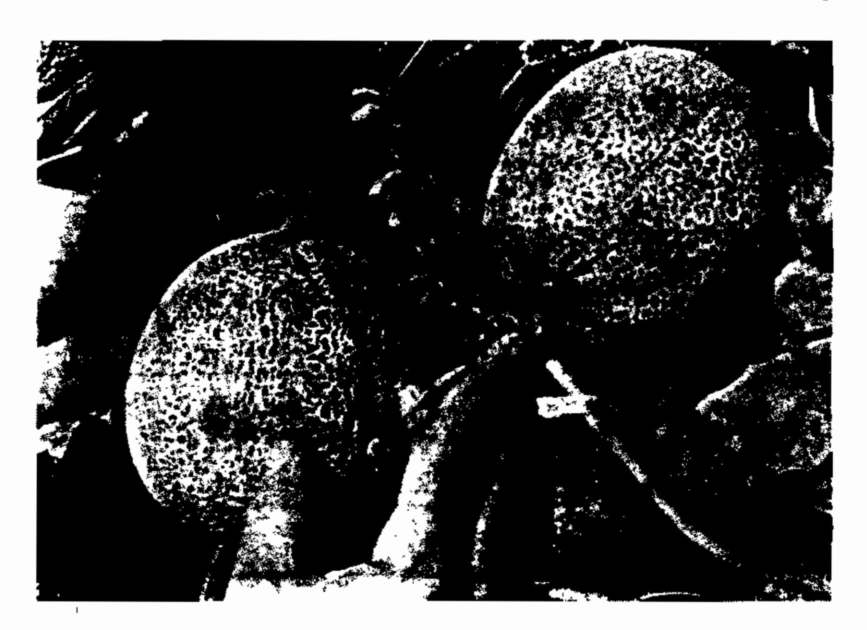
شكل (٣ – ٤): المجفف الدوراني الذي يستخدم للتجفيف الأولي لكميات كبيرة من بذور القرعيات.



شكل (٣–٥): المجفف ذو قلابات دائرية؛ حيث يتم
التحكم في درجة حرارة الهواء الساخن أثناء تجفيف البذور.

٢ - القاوون :

تتجه ثمار القاوون الأملس والشبكى (الكنتالوب) إلى الانفصال عن الساق عند منطقة اتصال عنق الثمرة بالساق، وذلك عندما يكتمل نضجها . وهذه المرحلة من الانفصال والتى تتميز بتكوين منطقة الانفصال، تسمى بواسطة مزارعى القاوون Full slip كما يتضح من شكل (٣ - ٦)، ويترك عدد كبير من منتجى بذور القاوون ثمارهم فى الحقل؛ حتى يتم الانفصال الكامل للثمار بالطريقة السابقة، قبل أن تمر آلة حصاد بذور القرعيات، أو يتم جمع الثمار باليد، وتوضع فى سلال وتنقل إلى آلة استخراج البذور.



شكل (٣ - ٦)

ثمار الكنتالوب عند وصولها لمرحلة النضج

ويرى مكان منطقة الانفصال التى تحيط بعنق الثمرة.

وهناك بعض أصناف من القاوون لا تتكون منطقة انفصال لثمارها عند نضجها، وفى هذه الحالة فإنه يستدل على وصول الثمار لمرحلة النضج بتغير لون القشرة الخارجية للثمرة من الأخضر للأصفر أو الأبيض المصفر (تبعًا للون القشرة الخارجية للصنف المنزرع) . وبالإضافة إلى تغير لون القشرة الخارجية للثمرة، فإن الطرف الزهرى للثمرة يصبح لينًا، ويزداد وضوح الرائحة العطرية للثمار .

ولا تتم عملية تخمر للبذور قبل عملية الغسيل لفصل البذور عن الأجزاء النباتية الأخرى . وبعد عملية الغسيل يتم تجفيف البذور كما سبق الذكر فى البطيخ، ثم تتم عملية الفصل النهائى للبذور خلال غرابيل التنظيف المختلفة .

٣ - الخيار :

يجب ترك الثمرة على النبات حتى تمام نضجها . ويمكن الحكم على ذلك باللون الخارجى للثمرة، والذى يعتبر من مميزات كل صنف، وبالإضافة إلى ذلك جفاف عنق الثمرة المتصل بالساق، والذى يدل على نضج البذرة .

وللتأكد من وصول البذور لمرحلة النضج تختار مجموعة من الثمار، ويتم تقطيعها طوليًا ثم تفحص البذور . وعادة تنفصل البذور الناضجة عن اللحم الداخلى .

وتجمع الثمار يدويًا ثم توضع فى أوعية هرس الثمار وأجهزة استخراج البذور التى سبق ذكرها فى البطيخ . ويستخدم كبار منتجى البذور آلات الحصاد الآلى المزودة بأوانى هرس البذور وأجهزة استخراجها . وفى حالة استخراج البذور يدويًا، يتم تقطيع الثمار إلى نصفين طوليًا، ويتم استخراج البذور ووضعها فى أوانٍ .

ويمكن إجراء عملية تخمير للبذور وخليط العصير لمدة يوم، قبل إجراء عملية الغربلة والغسيل فى مناخل مناسبة الحجم . ثم يتم تجفيف البذور كما سبق ذكرها فى البطيخ . وبعد التجفيف توضع البذور فى المناخل لاستبعاد أى أجزاء ثمرية متبقية .

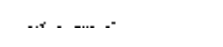
٤ - قرع الكوسة والقرع العسلى:

تحتاج نباتات قرع الكوسة والقرع العسلى إلى حوالى ستة أسابيع من تفتح أزهارها حتى نضج البذور. وعند هذه المرحلة يحدث تصلب للقشرة الخارجية للثمرة ويتغير لونها حيث يتغير لون ثمار الأصناف الذهبية الصفراء إلى اللون الأصفر الباهت.

وفى حالة الإنتاج الكبير، توضع الثمار فى أكوام استعداداً لاستخراج بذورها. ويمكن ترك الثمار على النباتات حتى تمر آلات الحصاد الآلى لحصاد الثمار من الحقل. ويمكن لهذه الآلات حصاد الثمار واستخراج البذور، كما هو موضح بشكل (٣ – ٣).

وبعد استخراج البذور يتم غسلها خلال أحواض وتجفيفها (كما وصفت فى البطيخ)، ولا ينصح بإجراء عملية التخمر للبذور خلال مرحلة تنظيفها؛ لأن ذلك يؤدى إلى تغير اللون الطبيعى للبذور وتقليل قدرتها على الإنبات.

وبعد التجفيف تتم غربلة البذور خلال غرابيل التنظيف؛ لاستبعاد أى قطع من حطام الثمار المجفف وأيضاً البذور الخفيفة الوزن.



الباب الرابع

الآفات المرضية والحشرية

الآفات المرضية والحشرية

تصاب نباتات القرعيات بعديد من الأمراض الفطرية والفيرسية - وكذلك تهاجم بالحشرات المختلفة - وتؤدى إصابة القرعيات بهذه الآفات إلى نقص كبير فى إنتاجيتها - ونعتبر مقاومة هذه الآفات من الأهمية بمكان بالنسبة لمنتج القرعيات؛ حيث يعتبر نجاحه فى مقاومتها من أهم العوامل للحصول على إنتاجية عالية.

وسنتعرض فيما يلى لأهم الأمراض والحشرات التى تصيب نباتات القرعيات وكيفية مقاومتها:

أولاً: الأمراض الفطرية والڤيروسية

أ - الأمراض الفطرية

١ - البياض الدقيقى:

يذكر العلماء أن هناك فطرين يسببان مرض البياض الدقيقى هما Erysiphe cichoracearum و Sphaerotheca fuliginea. وهذان الفطران قريبان جداً من بعضهما ويعتبر التمييز بينهما صعبًا للغاية (Dixon,1981).

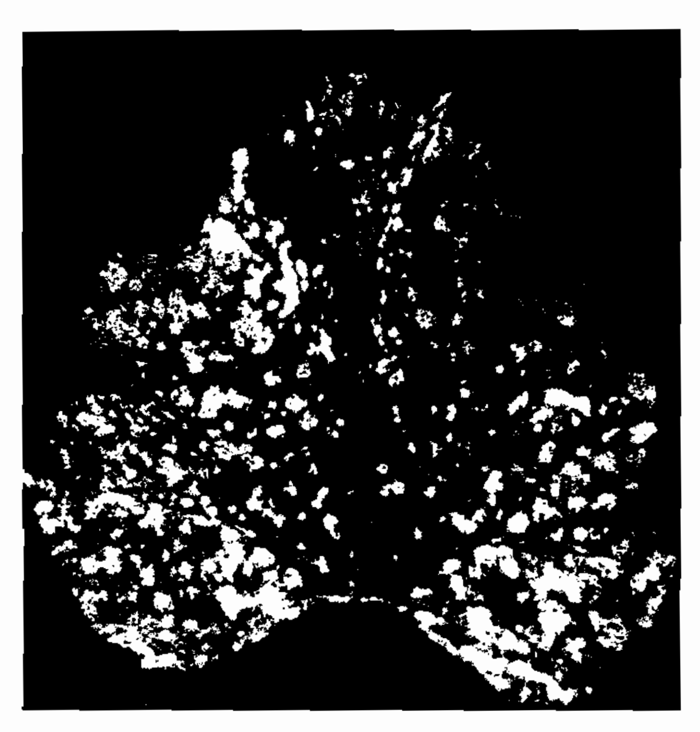
وقد ذكر El-Kazzaz(1980) أن المسبب لمرض البياض الدقيقى فى القرعيات هو الفطر Sphaerotheca fuliginea وذلك بعد فحصه لأوراق: قرع الكوسة - الخيار - القرع العسلى المصابة بمرض البياض الدقيقى، وقد اتضح أيضاً أن هذا الفطر يسود على الفطر الآخر فى مناطق عديدة من العالم، وتنتشر الإصابة بهذا الفطر فى المناطق الدافئة الرطبة، ويهاجم الفطر أوراق وسيقان نباتات الكنتالوب - الخيار - قرع الكوسة - والقرع العسلى، وقد ذكر Thomas (1977) & Kishaba et al (1982) أنه توجد ٣ سلالات لهذا الفطر فى الولايات المتحدة الأمريكية هى: السلالات ١، ٢، ٣، وفى

إسرائيل اتضح وجود السلالتين ١، ٢ (Cohen & Cohen, 1986)، وقد أثبتت الأبحاث التى أجرتها (1988) Abd - El - Bary وجود هاتين السلالتين بمصر.

وقد ذكر (1962) Whitaker & Davis أن أعراض الإصابة بالبياض الدقيقى تظهر أولاً على صورة بقع بيضاء على السطح السفلى للأوراق الكبيرة فى العمر، وبعد ذلك تكبر هذه البقع وتزداد فى عددها ويزداد انتشارها، وتظهر على السطح العلوى للأوراق، وفى النهاية تغطى كلا سطحى الورقة شكل (٤ - ١أ)، (٤ - ١ب)، وفى الإصابة الشديدة تصبح الأوراق بنية اللون وتذبل، ويهاجم الفطر أيضاً سيقان النباتات والأوراق الحديثة، ويؤدى إلى ذبول وموت الأوراق الحديثة، وتتميز الثمار التى تنتجها النباتات المصابة بنضجها مبكراً قبل موعدها الطبيعى، وفى القاوون يؤثر ذلك على تكوين الشبكة، وتصبح الثمار غير جيدة الطعم فقيرة فى السكريات وغير صالحة للتسويق - ويفشل عقد الأزهار التى تتكون متأخراً على النباتات، ويكون حجم الثمار صغيراً غير منتظمة الشكل.



الشكل (٤ - ١أ)



الشكل (٤ - ١ب)

شكل (٤ - ١أ) ورقة سليمة لنبات الكنتالوب، والشكل (٤ - ١ب) ورقة مصابة بمرض البياض الدقيقى وتظهر البقع الدائرية البيضاء بكميات كبيرة، والتى توجد بها جراثيم الفطر على السطح العلوى للورقة.



الشكل (٤ – ٢)

شكل (٤ - ٢) أعراض الإصابة بمرض البياض الدقيقى تظهر على أوراق نبات الخيار.

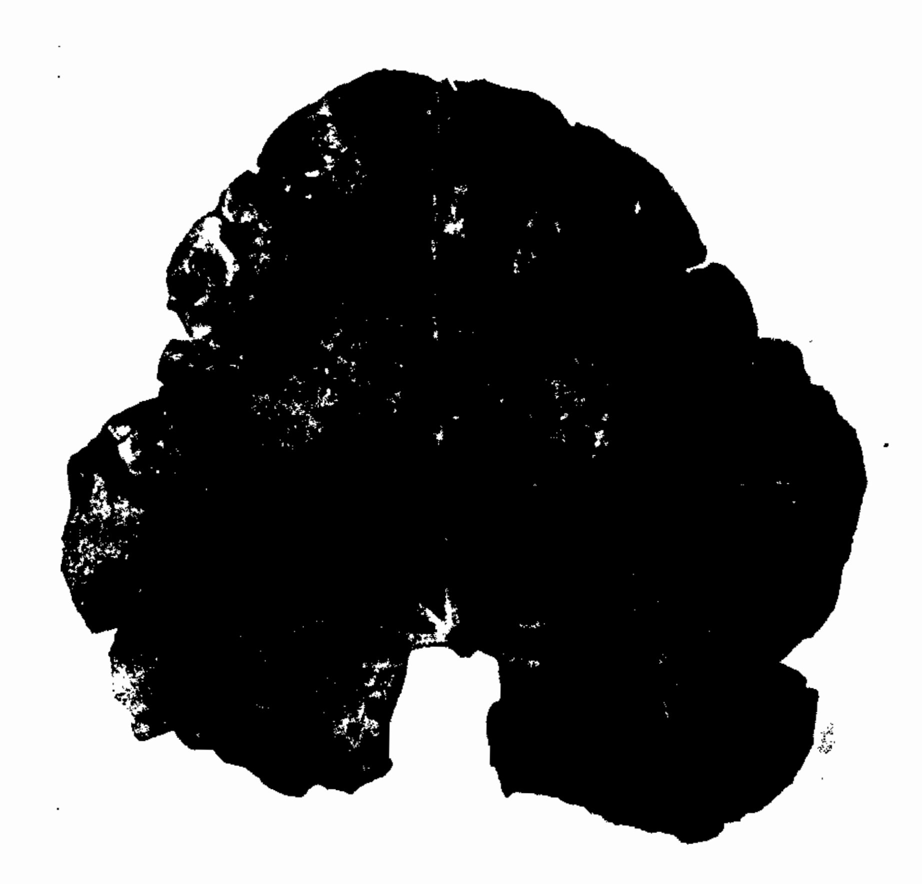
ويناسب انتشار هذا المرض قلة الإضاءة والنمو الخضرى الكبير الناشئ عن زيادة التسميد الآزوتى، ويعتبر زراعة الأصناف المقاومة وراثياً للمرض هى الطريقة الفعالة والمجدية لمقاومة هذا المرض، وينصح مشروع استخدام ونقل التكنولوجياالزراعية بوزارة الزراعة (١٩٩٨) بأنه لمقاومة المرض، تعفر النباتات، عند بلوغها عمر شهر بالكبريت الزراعى بمعدل ٣٠كجم/فدان، أو ترش بالكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥٠جم/ لتر ماء،

أو ترش بمبيد الآفوجان بمعدل ١٠٠ سم٣ / ١٠٠ لتر ماء، أو مبيد دومارك بمعدل ٥٠سم٣ / ١٠٠ لتر ماء، أو مبيد سومى ٨ بمعدل ٥٠جم / ١٠٠ لتر ماء.

٢ - البياض الزغبى:

تتسبب الإصابة بهذا المرض عن الفطر **Pseudoperonospora cubensis**، وتظهر أعراض الإصابة على صورة بقع صفراء إلى بنية محمرة على السطح العلوى للورقة، بينما قد تظهر بقع بنفسجية على فترات على السطح السفلى للورقة تحت ظروف الرطوبة العالية شكلى (٤ - ٣)، (٤ - ٤)، وبعد موت الأوراق الكبيرة تظهر الإصابة على الأوراق الحديثة، ويؤدى ذلك إلى منع تكوين الأزهار بصورة طبيعية وقلة نسبة العقد، وتؤدى الإصابة الشديدة إلى موت النباتات أو نضج الثمار فى غير موعدها الطبيعى وتكون الثمار على النباتات المصابة صغيرة فى الحجم، وطعمها غير مرغوب، وغير مكمتلة التلوين.

ولمقاومة هذا المرض، فإنه يمكن استخدام المبيدات التالية: بريفكيور إن أو ريدوميل بلاس بتركيز ٢٥٠ سم٣ / ١٠٠ لتر ماء، ١٥٠جم / ١٠٠ لتر ماء على التوالى، أو جالبن نحاس بمعدل ٢٥٠جم / ١٠٠ لتر ماء، أو أكروبات نحاس بمعدل ٢٥٠جم / ١٠٠ لتر ماء، على أن يكون الرش أسبوعيًا، وفى الصباح الباكر.



شكل (٤ – ٣) : ورقة نبات الكنتالوب، وتظهر عليها
أعراض الإصابة بمرض البياض الزغبي في المراحل المتأخرة لنمو الفطر.



شكل (٤ – ٤): ورقة نبات الخيار وتظهر
عليها أعراض الإصابة بمرض البياض الزغبي.

٣ – ذبول الفيوزاريوم:

يعتبر الفطر Fusarium oxysporum هو المسبب المرضى، وتوجد منه ثلاثة طرز أحدها يسبب مرض الذبول فى البطيخ، وهو الفطر Fusariun oxysporum f. niveum، والآخر يصيب الخيار وهو F. oxysporum f. cucumerium، والثالث

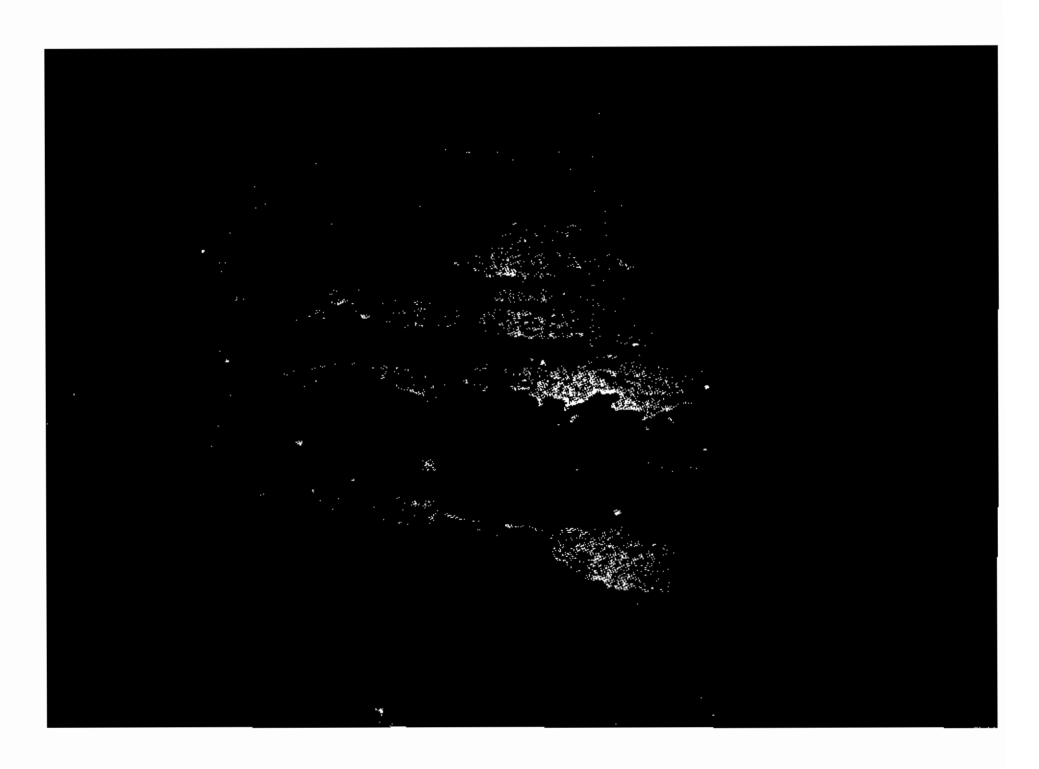
يصيب القاوون وهو F. oxysporum f. melonis.

ويخترق المسبب المرضى الجذور وينمو داخل الأنسجة الناقلة للماء، ويهاجم الفطر النباتات فى أى مرحلة من مراحل النمو، وعند إصابة النباتات الصغيرة فإنه يحدث تعفن للبادرات أو تقزمها، وبتقدم النباتات فى العمر، فإن أعراض الإصابة تظهر أولاً على قمة المحاليق فى البطيخ يعقبها اصفرار تدريجى، ثم ذبول النباتات وموتها، وعند إجراء شق طولى فى جذور النباتات المصابة وسيقانها، فإنه يلاحظ تلون بنى داخل الأنسجة الوعائية، ويوضح شكلا (٤ – ٥)، (٤ – ٦) أعراض الإصابة بهذا المرض.

ويزداد انتشار المرض عندما ترتفع درجة الحرارة، وتعتبر درجة الحرارة المثلى لنمو الفطر هى ٢٧م°، وفى دراسة أجراها Jones et al (1975) على تأثير درجة PH التربة وصور النتروجين المضافة للتربة فى تسميد الخيار والبطيخ على شدة الإصابة بالمرض، حيث اتضح أن درجة PH ٧,٥ تقلل من نسبة حدوث الذبول وتزيد كمية المحصول لخيار والبطيخ، ولم تؤثر صور الأزوت المضافة على نسبة الإصابة فى الخيار، ولكن قلت درجة الإصابة فى البطيخ عند إضافة الأزوت على صورة نترات النشادر.

وتسبب الإصابة بهذا المرض نقصاً كبيراً فى إنتاجية محاصيل القرعيات وعلى الأخص البطيخ والقاوون، حيث يستطيع الفطر أن يمكث فى التربة عدة سنوات ويزداد تكاثره وانتشاره عند زراعة عوائله.

ويعتبر تعقيم التربة اتباع دورة زراعية طويلة لمدة ٥ سنوات وتطهير البذور قبل الزراعة ببعض المطهرات الفطرية مثل ڤيتافاكس ثيرام بمعدل ١ – ٢جم / ١كجم تقاوى، من العوامل التى تقلل من انتشار المرض، ولكن الطريقة الفعالة فى المقاومة هى زراعة الأصناف المقاومة، وسنتحدث عن ذلك فى الجزء الخاص بالتربية.



شكل (٤ – ٥) : أعراض الإصابة بمرض ذبول الفيوزاريوم علي نباتات القاوون، ويظهر في الصورة ذبول النباتات وموتها.

٤ – الذبول المفاجيء Sudden wilt

بدأ هذا المرض ينتشر بصورة كبيرة فى زراعات الكنتالوب والخيار، وتحدث الإصابة في وقت متأخر من حياة النبات أثناء الإثمار، وعلى الأخص فى النباتات، التى تتميز بزيادة أعداد الثمار عليها . وتظهر الأعراض على صورة ارتخاء وتهدل للأوراق؛ خاصة أثناء ارتفاع درجات الحرارة . وبتقدم الوقت، تذبل النباتات بسرعة وتموت وتترك الثمار غير مكتملة النمو، ويسود الاعتقاد بأن سبب هذا المرض هو مجموعة من فطريات التربة، وقد تودى الإصابة ببعض الأمراض إلى زيادة انتشار هذا المرض. ويوصى حالياً لتقليل الإصابة بزراعة الخيار والكنتالوب فى الأراضى الجديدة وتعقيم التربة قبل الزراعة وتحاشى تعطيش النباتات أثناء الجو الحار. ومازال هذا المرض يحتاج إلى مزيد من الدراسات البحثية، وتحديد الوسائل الفعالة لمقاومته.



شكل (٤ – ٦) : أعراض الإصابة بمرض ذبول الفيوزاريوم
علي نباتات البطيخ في المراحل المتقدمة لتطور المرض ويظهر
ذبول الأوراق وتحولها للون البني وذبول النباتات بعد ذلك وموتها.



شكل (٤ – ٧) : أعراض الإصابة بمرض الانثراكنوز علي ثمار البطيخ.

٥ - الانثراكنوز:

يتسبب هذا المرض عن الإصابة بالفطر Colletotrichum lagenarium، ويصيب هذا المرض على وجه الخصوص نباتات البطيخ والقاوون والخيار، وتنتشر الإصابة بهذا المرض في المناطق، التي تتميز بسقوط أمطار في الصيف، بالإضافة إلى ارتفاع نسبة الرطوبة، ونادراً ما يسبب هذا المرض مشاكل في المناطق الجافة التي لا يحدث فيها أمطار بالصيف، وتعتمد في إنتاجها على مياه الري، وتؤدي الإصابة إلى تكوين ثمار غير مكتملة النمو تظهر عليها آثار لفحة الشمس، ويهاجم الفطر كل الأجزاء الهوائية للنبات في جميع مراحل نموه، وتظهر الأعراض عادة على الأوراق الكبيرة، حيث تبدو المناطق المصابة على صورة بقع دائرية تختلف في حجمها ويكون لونها بنيًّا فاتحاً، وتتحول في المراحل المتقدمة للإصابة إلى بنية داكنة أو ذات لون أحمر، وقد تمتد الإصابة لتشمل الورقة كلها، وتظهر على الثمار المصابة بقع غائرة مائية، مع وجود مراكز صفراء في البقع شكل (٤ - ٧).

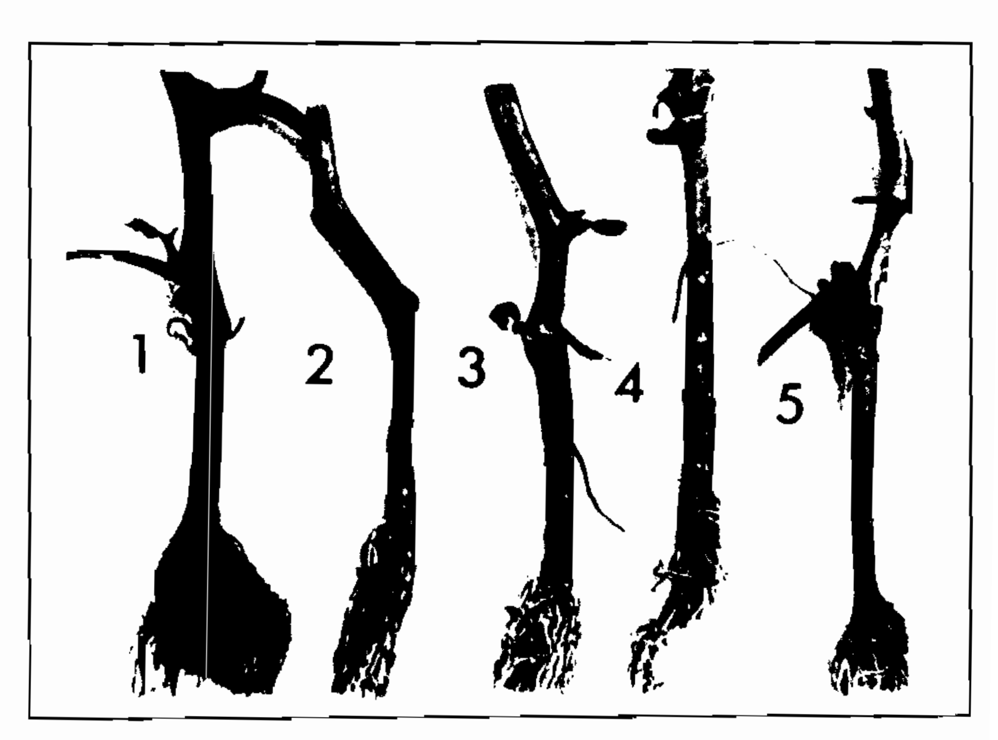
ولا يسبب هذا المرض أضراراً كبيرة للقرعيات في مصر، ويقاوم هذا المرض باتباع دورة زراعية مناسبة ومعاملة البذور قبل الزراعة بأحد المطهرات الفطرية، ويعتبر الحل الأمثل في المقاومة هو زراعة الأصناف المقاومة.

٦ - لفحة الساق الصمغية :

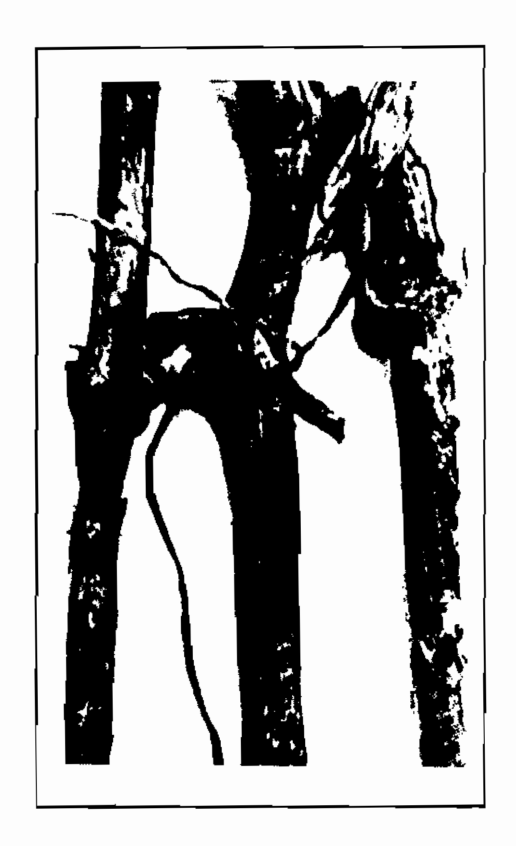
تتسبب الإصابة بهذا المرض عن الفطر Mycosphaerella melonis، ويعتبر هذا المرض من أهم الأمراض الفطرية التي تصيب القاوون والبطيخ، وتؤدي إلى نقص إنتاجية هذين المحصولين بدرجة كبيرة، ويهاجم الفطر البادرات الصغيرة بمجرد ظهورها، ثم ينمو الفطر على منطقة الساق القريبة من سطح التربة، ويسبب وجود مناطق خضراء مائية، وبعد ذلك يكون تقرحات صمغية لونها محمر شكل (٤ - ٨)، (٤ - ٩)، وفي المراحل المتقدمة للإصابة يذبل المجموع الخضري للنبات ثم يموت النبات.

وينتقل هذا المرض عن طريق البذرة، كما أنه سهل الانتقال عن طريق التربة والرياح.

وللوقاية من المرض، يجب معاملة البذور قبل الزراعة بأحد المطهرات الفطرية مثل الفيتافاكس ثيرام بمعدل ١جم/١كجم تقاوى، كما ترش النباتات فى عمر ٤ أسابيع مرة كل ١٠ – ١٤ يوماً بمادة أوكسى كلورو النحاس أو مبيد كوسيد ١٠١ بمعدل ٢٫٥٠ جم من أى منهما/١٠٠ لتر ماء، ويلزم من ٣ – ٤ رشات.



شكل (٤ – ٨): تطور أعراض الإصابة بمرض لفحة الساق علي بادرات القاوون (شهد الدقي)، حيث (١) هي البادرة السليمة دون حدوث أي إصابة، (٢ – ٥) هي أعراض تطور المرض بعد ٢١ يوماً من الإصابة (عن El - Deweny, 1985).



شكل (٤ - ٩): أعراض الإصابة الشديدة بلفحة الساق الصمغية علي بادرات القاوون (شهد الدقي).

ولكن الطريقة الأكثر فعالية فى المقاومة هى العناية باختيار الأصناف المقاومة عند الزراعة.

٧ - أعفان الجذور:

تهاجم أعفان الجذور نباتات القرعيات فى جميع مراحل النمو، وتتسبب عن فطريات التربة مثل Pythium irregulare & P. a phanidermatum.

وتظهر أعراض الإصابة بفطريات التربة التى تسبب أعفان الجذور على صورة تقزم النباتات واصفرار الأوراق وذبولها، وفشل الثمار فى العقد والنضج، ويعقب ذلك موت

النباتات، وتبدو جذور النباتات المصابة مائية ورخوة، وتظهر مناطق غائرة سوداء اللون على الجذور الكبيرة اللحمية.

وتنتشر الإصابة بهذه الفطريات وتظهر على نباتات البطيخ - قرع الكوسة والخيار، عندما تكون درجات حرارة التربة منخفضة نسبياً، وهذه تلائم نمو الفطر بينما لا تلائم نمو القرعيات، وعلى العكس من ذلك فينتشر مرض عفن الجذور المتسبب عن الفطر P. aphanidermatum على نباتات الكنتالوب عندما ترتفع درجات حرارة التربة، ويصبح الجو دافئًا، انظر شكل (٤ - ١٠).

وينتشر المسبب المرضى وتزداد خطورته على نباتات البطيخ وقرع الكوسة والخيار فى الأراضى سيئة الصرف، والتى سبق زراعتها بأحد محاصيل القرعيات أو محاصيل أخرى مثل البسلة والسبانخ، والتى تؤدى زراعتها إلى تكاثر وازدياد أعداد فطر الـ Pythium فى لتربة.

وتؤدى الزراعة فى الأراضى الجيدة الصرف أو التى سبق زراعتها بمحاصيل الحبوب - نباتات العائلة الصليبية - الخس (وهى المحاصيل التى لا تؤدى إلى زيادة تكاثر الفطر بالتربة)، إلى الحصول على إنتاجية عالية من البطيخ - قرع الكوسة أو الخيار.

ويهاجم الفطر Fusarium Solani f. cucurbitae (فيوزاريوم عفن الجذور) نباتات القرع العسلى وقرع الكوسة، ولكن نادراً ما يهاجم نباتات البطيخ أو الخيار، ويتواجد الفطر عادة على الجذر الرئيسى ومنطقة الساق القريبة من سطح التربة، ويسبب ذبول النباتات وربما تتعفن الثمار الملامسة لسطح التربة، وتكون البذور المستخرجة من هذه الثمار حاملة للفطر على سطحها، وربما تزيد من انتشار الفطر عند زراعتها فى التربة الخالية من الفطر.

وللوقاية من هذه الفطريات ينصح بخلط البذور بأحد المطهرات الفطرية، مثل: انفيتافاكس ثيرام بمعدل ١ - ٢جم / كجم تقاوى.



شكل (٤ – ١٠) : أعراض الإصابة

بأعفان الجذور علي جذور نباتات القرعيات.

الذبول البكتيرى:

يتسبب هذا المرض عن البكتيريا المسماة Erwinia tracheiphila، ويصيب هذا المرض بشدة نباتات الكنتالوب والخيار، ولكنه لا يصيب بشدة نباتات قرع الكوسة، وقرع العسلى، والبطيخ، على الرغم من قابليتهم للإصابة.

وعلى ذلك يمكن ترتيب نباتات القرعيات تنازلياً حسب القابلية للإصابة كالتالى: الخيار - الكنتالوب - قرع الكوسة - القرع العسلى والبطيخ.

وتظهر أعراض الإصابة أولاً على أوراق مفردة، حيث تذبل ويعقبها ذبول جميع الأوراق للنبات وموته.

وتختلف أصناف الخيار فى درجة قابليتها للإصابة، وتنتقل البكتريا عن طريق خنافس الخيار Diabrotica Vittata , D duodecim punctata، وقد أثبتت الأبحاث أن مستوى الأزوت المنخفض فى التربة ومستوى البوتاسيوم المنخفض يؤدى إلى زيادة إصابة نباتات الخيار، ومن الوسائل التى تقلل نسبة الإصابة هو مكافحة خنافس الخيار، ولكن الطريقة الأكثر فعالية هو زراعة الأصناف المقاومة.

ب - الأمراض الفيروسية:

تهاجم مجموعة من الفيروسات نباتات القرعيات وتسبب نقص إنتاجيتها بدرجة كبيرة، وأهم هذه الفيروسات Cucumber mosaic virus, squash mosaic virus, water melon mosaic virus, zucchini yellow mosaic virus.

ويعتبر الفيروس قبل الاخير (Z. Y. M. V.) هو أخطر الفيروسات التى تصيب القرعيات، ويعتبر سائداً على جميع الفيروسات الاخرى.

وتعتبر مقاومة الفيروسات من الصعوبة بدرجة كبيرة، وتبذل محاولات كثيرة للمقاومة، ومنها مكافحة حشرة المن التى تعتبر السبب الرئيسى فى نقل هذه الفيروسات لنباتات القرعيات، وسنتحدث عن كيفية مقاومة حشرة المن عند التحدث عن الحشرات التى تصيب القرعيات، ولكن يجب أن يكون معلوماً للقارئ أن الطريقة الفعالة فى مقاومة فيروسات القرعيات هى زراعة الأصناف المقاومة وراثياً.

١ - فيرس موزايك الخيار:

يصيب فيرس موزايك الخيار (Cucumber mosaic virus) الخيار ونباتات القرعيات

الأخرى، وتظهر أعراض الإصابة بهذا الفيرس على نباتات الخيار على صورة تبرقش أصفر، مع وجود مساحات خضراء على الورقة، وينتشر بدرجة كبيرة على الأوراق الصغيرة الطرفية شكل (٤ - ١١)، ويقل الموزايك عندما تقترب النباتات من النضج، وتبدو الثمار على نباتات الخيار المصابة غير منتظمة الشكل، مع وجود تبرقش أصفر، وقد يتحول لونها إلى اللون الأبيض، وينتقل هذا الفيرس بواسطة حشرة المن.

وقد وجد Bobyr et al (1983) أن رش نباتات الخيار وقرع الكوسة فى الحقل بمادة الـ imanine بتركيز ٠١ر٠، ٠٠٣ر٠٪ أدى إلى قلة نسبة إصابة النباتات بفيرس موزايك الخيار وازداد المحصول بنسبة ١٦ - ٣٧٪، كما أن نقع البذور لمدة ٣ ساعات قبل الزراعة قلل نسبة الإصابة بالفيرس، وأدى إلى زيادة المحصول بنسبة ٢٧٪، وقد أدى نقع البذور مع رش النباتات إلى نقص نسبة الإصابة بدرجة كبيرة.

٢ - فيرس موزايك البطيخ:

أما فيرس موزايك البطيخ (water melon mosaic virus) فقد ذكر Provvidenti and schroeder (1970) أن السلالة (١) للفيرس تصيب نباتات الخيار، وتسبب تبرقشًا على الأوراق وصغر حجمها (شكل ٤-١٢) كما ذكر Thomas (1971) أن الإصابة المبكرة بهذا الفيرس تؤدى إلى نقص محصول قرع الكوسة بنسبة ٦٣٪ وتصل نسبة النقص فى قرع العسلى إلى ٤٩٪، ولم تؤد الإصابة المتأخرة بهذا الفيرس إلى نقص محصول القرعيات.

وتؤدى الإصابة بهذا الفيرس إلى تشوه فى شكل ثمار قرع الكوسة ووجود تبرقش واضح على الثمار، بينما تؤدى إصابة نباتات الكنتالوب إلى صغر حجم الثمار وتشوهها، وغالباً ما يظهر الموزايك عليها، وتحتوى هذه الثمار على نسبة منخفضة من السكر (Nameth et al, 1985a)، وبالتالى قلة جودة الثمار المنتجة.



شكل (٤ – ١١) : أعراض الإصابة بڤيرس موزايك الخيار على نباتات قرع الكوسة أعلى الصورة إلى اليسار نباتات قرع كوسة غير مصابة، وإلى اليمين أعلى الصورة نباتات صنف قرع الكوسة القابل للإصابة Straight neck.

وإلى اليسار لأسفل درجة منخفضة من الإصابة، بينما إلى اليمين لأسفل درجة عالية من المقاومة مشتقة من النوع C. martinezii .

٣ – ڤيرس موزايك الزوكينى الأصفر :

وبالنسبة لڤيرس موزايك الزوكينى الأصفر (Z. yellow mosaic virus) فقد ذكر (Lisa et al (1981 أن هذا الڤيرس يصيب نباتات قرع الكوسة - الخيار والبطيخ .

وتظهر أعراض الإصابة على صورة مناطق متبرقشه لونها أصفر على الأوراق وعلى المجموع الخضرى، وتسبب الإصابة الشديدة موت النباتات. كما ذكر Provvidenti & Gonsalves (1984) أن هذا القيرس يصيب أيضاً نباتات القاوون، ويؤدى إلى اصفرار النباتات وتقزمها ثم موتها، وينتقل هذا القيرس بواسطة حشرة المن.

وقد ذكر Nameth et al (1985) b أن أعراض الإصابة بهذا المرض تظهر بدرجة أكبر على أوراق وثمار القاوون بالمقارنة بقيرس موزايك البطيخ، ويسبب هذا القيرس نقصاً فى إنتاجيه القاوون بما لا يقل عن ٥٠٪. وقد ذكر Provvidenti and Gonsalves (1984) أن إصابة نباتات الكوسة بهذا القيرس يؤدى إلى صغر حجم ثمارها، مع وجود بثرات صفراء لامعة مبعثرة على قشرة الثمرة، وتشوه شكل الثمار، أشكال (٤–١٣)، (٤ – ١٤)، (٤ – ١٥)، (٤ – ١٦)، (٤ – ١٧).

٤ - قيرس موزايك قرع الكوسة:

أما قيرس موزايك قرع الكوسة (Squash mosaic virus) فقد أوضحت الأبحاث أنه يصيب حوالى ١١ نوعًا من القرعيات ونوعين من البقوليات والصليبيات، وينتقل القيرس خلال البذور بالنسبة للكنتالوب- قرع العسلى وقرع الكوسة، ولكنه لا ينتقل عن طريق البذور فى الخيار. كما اتضح أن حشرات المن وبعض نطاطات الأوراق لها علاقة بانتشار هذا القيرس، كما أوضحت أبحاث أخرى انتقاله بواسطة الخنافس.

وحديثًا وجد Ahmed (1996) أن هناك خليطًا من قيروسين أو ثلاثة قيروسات خيطية وتوأمية كروية، تسبب ظاهرة اصفرار ما بين العروق فى أوراق القرعيات، وتنتقل هذه القيروسات بواسطة الذبابة البيضاء. وقد شوهدت هذه الظاهرة خلال السنوات الخمس الأخيرة، وعلى الأخص على نباتات الخيار والكنتالوب سواء فى الحقل المفتوح أم تحت نظم الزراعات المحمية. وتسبب هذه الظاهرة ضعف النباتات وذبولها وقلة إنتاجيتها

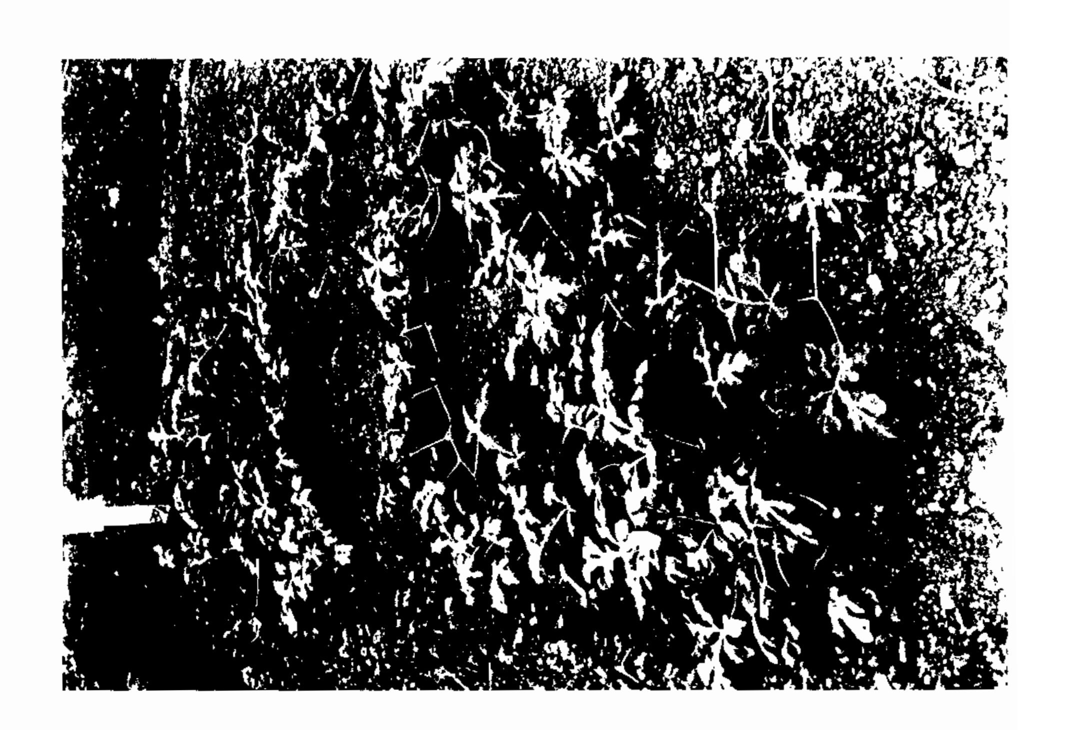
بدرجة كبيرة. ويتطلب الأمر تحديد وتصنيف هذه الڤيروسات والبحث عن مصادر وراثية مقاومة لها.

وفيما يلي بيان بأهم الأمراض الرئيسية التى تنتقل بواسطة بذور القرعيات:



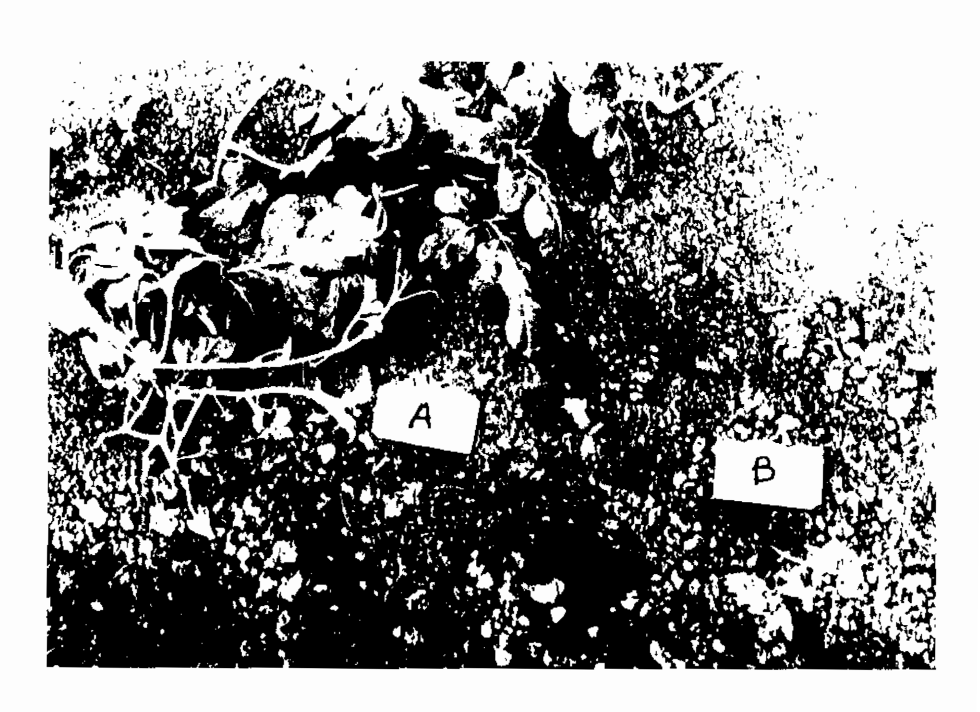
شكل (٤ - ١٢): أعراض الإصابة بڤيرس موزايك البطيخ علي أوراق نباتات الكنتالوب حيث تبدو إلي اليسار إصابة خفيفة بالڤيرس، بينما في الوسط تبدو شدة الإصابة واضحة.

عن **(Whitaker & Davis 1962)**.



شكل (٤ - ١٣): المجموع الخضري لنباتات البطيخ صنف (ايجوزي)
ولا تظهر عليه أي أعراض للإصابة بڤيرس موزايك الزوكيني الأصفر.

عن (Kamooh, 1987).



شكل (٤ – ١٤): أعراض الإصابة بفيرس
موزايك الزوكيني الأصفر علي نباتات البطيخ صنف
جيزة ١ (A = نباتات غير مصابة & B = نباتات مصابة).





شكل (٤ – ١٥) : أعراض الإصابة بڤيرس موزايك الزوكيني الأصفر علي ثمـــرة البطيخ جيزة ١ وبجوارها ثمرة الصنف Egusi حيث لا تظهر عليها أي إصابة.

عن (Kamooh, 1987).



شكل (٤ – ١٦): إلي اليسار ثمرة خيار للصنف TMG ١ المقاوم لفيرس موزايك الزوكيني الأصفر وإلي اليمين ثمار خيار جمعت من نباتات أصناف مصابة بالمرض نفسه.



شكل (٤ – ١٧): أعراض الإصابة بفيرس موزايك الزوكيني الأصفر تبدو علي ثمار نباتات قرع الكوسة وتجعلها غير صالحة للتسويق.

عن (Provvidenti & Gonsalves, 1984).

أهم الأمراض الرئيسية التى تنتقل بواسطة بذور البطيخ

اسم المرض	المسبب
الانثراكنوز	Colletotrichum lagenarium
تصمغ الساق	Mycospharella melonis
الذبول	Fusaruim oxysporum F.SP. niveum
تعفن البذور	Pithium aphanidermatum
موزايك الكوسة	Squash mosaic Virus

أهم الأمراض الرئيسية التى تنتقل بواسطة بذور الخيار

اسم المرض	المسبب
تبقع الأوراق	Alternaria cucumerina
الجرب	Cladosporium cucumerinum
الانثراكنوز	Colletotrichum lagenarium
الذبول	Fusaruim oxysporum
تبقع الأوراق الزاوى	Pesudomonas lachrymans
ڤيرس تبرقش الأوراق الأخضر	Cucumber green mottle mosaic
موزايك الخيار	Cucumber mosaic Virus

أهم الأمراض الرئيسية التى تنتقل بواسطة بذور القاوون

اسم المرض	المسبب
الجرب	Cladosporium cucumerinum

الانثراكنوز	Colletotrichum lagenarium
الذبول	Fusaruim sp.
تبقع الأوراق	Pleospora herbarum
موزايك الخيار	Cucumber mosaic Virus
موزايك الكوسة	Squash mosaic Virus

أهم الأمراض الرئيسية التى تنتقل بواسطة بذور قرع الكوسة

اسم المرض	المسبب
تبقع الأوراق والساق	Alternaria spp.
الجرب	Cladosporium cucumerinum
العفن الطرى المائى	Sclerotinia sclerotiorum
تبقع الأوراق البكتيرى	Xanthomonas cucurbitae
موزايك الخيار	Cucumber mosaic Virus

عن George (1985).

ثانيا : الحشرات :

تتسبب الحشرات وعلى الأخص حشرة المن فى نقل الأمراض الڤيرسية للقرعيات- ويؤدى ذلك بالتالى إلى نقص إنتاجية هذه المحاصيل بدرجة كبيرة، بالإضافة إلى رداءة مواصفات الثمار التى تحملها النباتات المصابة. كما أن هناك حشرات أخرى تشترك مع المن فى نقل الأمراض الڤيرسية، وهى الذبابة البيضاء التى تشكل هى الأخرى ضرراً على نباتات القرعيات. هذا بالإضافة إلى ذبابة المقات - الحفار، والدودة القارضة- صانعات الأنفاق والأكاروس، وتسبب هذه المجموعة الأخيرة أيضاً ضرراً كبيراً لنباتات القرعيات.

وسنتحدث عن هذه الحشرات والضرر الذى تسببه كل حشرة وكيفية مقاومة هذه الحشرات :

١ - المن :

يعتبر المن من أكثر الحشرات ضرراً على نباتات القرعيات، وقد ذكر Whitaker & Davis (1962). أن حشرة مَنْ القاوون Aphis gossypii هى أكثر أنواع المن انتشاراً على نباتات القرعيات، وهى حشرة صغيرة يتدرج لونها من الأخضر المصفر إلى الأسود المخضر، وتنتج الطورين المجنح وغير المجنح.

وترى حشرات من القاوون على قمة النباتات وقمة المحاليق وفى مناطق النمو. وتفضل التغذية على السطح السفلى للأوراق، وتؤدى إلى تشوه الأوراق وتجعدها، وتسبب ضرراً للنباتات نتيجة امتصاصها للعصير الخلوى. كما تؤدى إلى تقزم الأفرع والتفاف الأوراق من حوافها، بالإضافة إلى ضعف إنتاجية النبات وصغر حجم الثمار وقلة جودتها.

وبالإضافة إلى حشرة من القاوون، فهناك حشرة من الخوخ الأخضر Myzus Persica. وهذا النوع من المن هو المسبب الرئيسى فى نقل الفيروسات التى تسبب أمراض الموزايك فى القرعيات. ومن أعراض الإصابة أيضا ظهور مادة عسلية على الأوراق.

وللعمل على مكافحة المن، يجب نقاوة الحشائش وتقليعها باستمرار من حقول القرعيات. وعند ظهور أعداد بسيطة من المن فيمكن رش المناطق المصابة بالصابون **السائل بمعدل ١ لتر/ ١٠٠ لتر ماء. وفى المشاتل يوصى بوضع المصايد الصفراء اللاصقة بمعدل ٤٠ - ٥٠ مصيدة / صوبة. وعند الاصابة الشديدة فى حقول القرعيات، يمكن الرش بأحد الزيوت المعدنية الصيفية بمعدل لتر/ ١٠٠ لتر ماء، أو الزيت الطبيعى ناتيرلو ٩٠٪ بمعدل ٦٢٥ سم٣ / ١٠٠ لتر ماء، أو المركب الحيوى بيوفلاى بمعدل ١٠٠سم٣ / ١٠٠ لتر ماء**

وقد أجرى (Gomez et al (1984 تجربة على نباتات قرع الكوسة لمقاومة حشرة المن باستخدام الرش بالزيت المعدنى كل أسبوع، أو كل ٣ - ٤ أيام لمدة ٧ أسابيع - وقد

عمل الرش بالزيت المعدنى على تأخير ظهور أعراض الإصابة بالڤيرس، ولكنه لم يؤثر على النسبة المئوية للإصابة. وفى تجربة أخرى أجراها (Makkouk & Menassa (1986 على تأثير الرش بالزيوت على تثبيط نشاط حشرات المن الناقلة لڤيرس موزايك الزوكينى الأصفر (Zucchini yellow mosaic virus)، حيث استخدما الزيت Sunoco 7 E/V بتركيز ٥ر١٪، وقد أدى ذلك إلى تقليل انتشار هذا الڤيرس على نباتات الخيار صنف بيت ألفا نتيجة لمقاومة حشرة من الخوخ.

وفى دراسة أجراها Mansour & Al-Musa (1982) وجدا أن ميعاد الزراعة له تأثير فى تقليل الإصابة بمرض ڤيرس موزايك البطيخ سلالة رقم ٢؛ حيث اشتدت نسبة إصابة نباتات الكوسة المنزرعة فى الربيع عن تلك المنزرعة فى الخريف. وأدت الإصابة المبكرة فى الربيع إلى عدم إنتاج النباتات أى ثمار. كما أدى رش نباتات الكوسة صنف Grezoni فى شهر ديسمبر بزيت معدنى إلى تقليل نسبة الإصابة من ٤٥ إلى ١٠٪.

٢ - ذبابة المقات:

تختص هذه الحشرة بإصابة ثمار القرعيات، وعلى الأخص البطيخ والقاوون، وتظهر أعراض الإصابة على الثمار على صورة إفرازات صمغية صفراء. وبتقدم الإصابة تشاهد اليرقات التى تتغذى على اللب والبذور، وتؤدى الإصابة إلى تعفن الثمار نتيجة لانتشار الأمراض الفطرية والبكتريا. ولمكافحة هذه الحشرة يجب الاهتمام بإزالة الحشائش والعزيق المستمر- مع العناية بجمع الثمار المصابة وحرقها، ويلجأ بعض المزارعين إلى زراعة حزام واقٍ من نباتات الذرة حول نباتات القرعيات لوقاية الثمار من هذه الحشرة. وللوقاية من الإصابة بهذه الحشرة، يتم الرش إما بالزيوت المعدنية الصيفية بمعدل ١ لتر/ ١٠٠ لتر ماء، أو الرش بالزيت الطبيعى ناتيرلو ٩٣٪ بمعدل ٦٢٥ سم٣/ ١٠٠ لتر ماء.

٣ - الحفار والدودة القارضة :

بالنسبة للحفار فهو يتغذى على جذور نباتات العائلة القرعية تحت سطح التربة- ويستدل على وجود الحفار بالتربة عند ظهور أنفاق فوق سطح التربة بعد رى التربة. أما الدودة القارضة فهى تختبيء فى التربة بالنهار، وتتغذى على سيقان النباتات بالقرب من سطح التربة ليلاً. ولمقاومة الحفار والدودة القارضة فإنه يجب إزالة الحشائش أولاً بأول من الحقل واستخدام مبيد الهوستاثيون ٤٠٪ أو المارشال ٢٥٪ على صورة طعم سام، وذلك بمعدل ١,٢٥ لتر من المبيد الأول أو ١ كجم من المبيد الثانى حيث يعمل مخلوط من المبيد، وذلك بإضافة ٢٥ كجم جريش ذرة + ١٠ - ١٥ لتر ماء، ويتم خلطها مع أى من المبيدين السابقة الذكر، على أن يوضع الطعم السام عند الغروب، وبعد رى التربة وتشربها للماء.

٤ - صانعات الأنفاق :

تهاجم هذه الحشرات نباتات القرعيات، وتتغذى اليرقات على أنسجة الورقة، وتسبب تلفًا للنسيج العمادى وتظهر أعراض الإصابة على صورة خطوط متعرجة يكون لونها فى بدء الإصابة أبيض مخضراً، ثم يتحول إلى اللون البنى.

ويتبع فى مقاومة هذه الحشرة ضرورة جمع الأوراق المصابة وحرقها، وعند تواجد اليرقات فى الأنفاق فيمكن استخدام العلاج السابق ذكره لمقاومة حشرة المن.

٥ - الذبابة البيضاء :

تؤدى الإصابة بهذه الحشرة إلى جفاف الأوراق واصفرارها وعادة توجد على السطح السفلى للورقة. ويظهر على السطح السفلى للأوراق عفن لونه أسود نتيجة للمادة العسلية التى تفرزها الحشرة وينمو عليها الفطر الأسود. وتوجد للحشرة عوائل كثيرة منها العائلات النباتية: الباذنجانية- البقولية والقرعية، وتبدأ ظهور الإصابة على الأوراق

الغضة؛ حيث تظهر بقع غير منتظمة صفراء اللون. وتنقل هذه الآفة بعض الأمراض الڤيرسية. وينصح مشروع الزراعة المحمية التابع لوزارة الزراعة بأنه عند إنتاج شتلات القرعيات، يجب وضع شاش على الأبواب البحرية والقبلية للصوب البلاستيك وتعليق شرائط لاصقة (Strips) لونها أصفر بها مادة لازجة، تنجذب إليها الذبابة البيضاء فتلتصق بالشرائط، وبالتالى لاتستطيع دخول الصوب.

وعند الزراعة فى الحقل المستديم إذا حدثت إصابة بالذبابة البيضاء، ترش المناطق المصابة حسب توصيات وزارة الزراعة كما فى المن، ويمكن استخدام أحد الزيوت المعدنية الصيفية بمعدل ١ لتر/ ١٠٠ لتر ماء. ويجب عدم استعمال مادة السليكرون ٧٢٪ فى مقاومة هذه الحشرة على نبات الخيار. كما يمكن استخدام مادة أم - بيد ٤٩٪ بمعدل ١,٥ لتر/ ١٠٠ لتر ماء.

وقد وجد Ahmed (1996) أن الذبابة البيضاء مسئوله عن نقل ڤيروسين أو ثلاثة، وتسبب اصفرار عروق أوراق الخيار والقاوون، ويؤدى ذلك إلى اصفرار النبات وموته بعد ذلك. وعلى ذلك يجب ضرورة اتباع التوصيات الخاصة بمقاومة الذبابة البيضاء، حتى لايتسبب وجودها فى إصابة القرعيات بالأمراض الڤيرسية.

الأكاروس:

يصيب معظم نباتات القرعيات. وتزداد الإصابة به عند ارتفاع درجات الحرارة؛ حيث إن ذلك يلائم سرعة تكاثر أفراده. وتظهر الإصابة على السطح السفلى للورقة حيث يكون لونها فضى مائل إلى الرمادى أو البنى. ويمكن رؤية أفراد العنكبوت فى حالة شدة الإصابة بالعين المجردة. وفى حالة الإصابة الشديدة، تشاهد خيوط عنكبوتية على صورة أنسجة دقيقة على سطح الورقة يوجد بداخلها أفراد الأكاروس. وتؤدى الإصابة الشديدة إلى قلة إنتاج القرعيات خاصة القاوون والبطيخ والخيار، بالإضافة إلى

رداءة مواصفات الثمار. ولمقاومة العنكبوت يمكن رش النباتات كل ١٠ أيام بالكبريت الميكرونى بمعدل ٢ كجم/ فدان. وعند ظهور أفراد من العنكبوت الأحمر، فيمكن أن ترش النباتات حسب توصيات وزارة الزراعة.

ويلجأ بعض مزارعى القرعيات إلى تعفير النباتات بالكبريت كعلاج وقائى ضد الإصابة بالأكاروس وبعض الأمراض الفطرية. ويجب أن يكون التعفير بدرجة متجانسة على أوراق النباتات مع عدم زيادة الكميات المستخدمة وإلا ستؤدى زيادة الكميات مع عدم تجانس التعفير إلى احتراق الأوراق واصفرارها، كما يجب أن يتم التعفير فى الصباح المبكر أثناء الصيف؛ خوفاً من حدوث أضرار للنباتات خاصة مع ارتفاع درجات الحرارة.

ثالثا: النيماتودا:

تصاب نباتات القرعيات أحياناً بالنيماتودا التى تكون أورامًا على جذور النباتات المصابة، وتؤثر على امتصاص النبات للماء والمواد الغذائية، وتسبب اصفرار النباتات وقلة إنتاجيتها.

وفى دراسة أجراها Trivedi (1985) على تأثير التسميد الأخضر على تعداد نيماتودا تعقد الجذور فى البطيخ فى الهند؛ فقد تم استخدام مسحوق أوراق تسعة نباتات برية تنمو فى الهند؛ حيث أضيف مسحوق الأوراق للتربة بمعدل ٥ & ١٠ &١٥ جم/ كجم تربة، وقد أدى ذلك إلى زيادة فى طول الساق والجذر وزيادة النمو الخضرى للنباتات بالمقارنة بالكونترول. وفى جميع المعاملات لوحظ وجود نقص فى عدد الأورام النيماتودية بالمقارنة بالكونترول. وقد كان مسحوق أوراق الـ Tagetes هو الأكثر فعالية فى تقليل أعداد النيماتودا يليه نبات Verbesina- Datura & Azadirachta- Xanthium.

وفى دراسة أخرى أجراها Mathur (1985) على تأثير إضافة المحسنات العضوية

للتربة على مقاومة نيماتودا تعقد الجذور فى القاوون؛ حيث استخدم روث ثلاثة حيوانات هى الجاموس والبقر والكباش وخليط من هذه الأسمدة العضوية، وتم خلط هذه المواد العضوية بمعدلين ١٠ جم & ٢٠ جم / كجم تربة. وقد لوحظت زيادة فى طول جذر وساق ووزن النباتات فى التربة المعاملة بالمحسنات العضوية بالمقارنة بالتربة غير المعاملة. وقد قلت أعداد النيماتودا فى عينات التربة المأخوذة من التربة المعاملة بالمقارنة بالكونترول. وقد وجد أقل عدد من الأورام النيماتودية على جذور النباتات النامية فى التربة المضاف إليها خليط من روث البقر والجاموس والكباش. وكان أعلى معدل للأورام النيماتودية على جذور النباتات النامية فى تربة مضاف لها روث الكباش، مقارنة بروث البقر والجاموس.

وفى دراسة أجراها Ferrari et al (1989) على تأثير نيماتودا تعقد الجذور على محصول ومواصفات الجودة فى القاوون، فقد وجد أن النيماتودا تؤثر تأثيراً سيئاً على إنتاجية نبات القاوون، ولا توجد أصناف أو هجن تجارية لها مقاومة وراثية عالية لأنواع نيماتودا تعقد الجذور. وأن الوسيلة الفعالة للمقاومة هو منع زراعة القاوون فى تربة مصابة بالنيماتودا. وعلى الرغم من ذلك فهناك هجين إيطالى، يسمى Ercules، يظهر تحملاً عالياً للإصابة بالنيماتودا، شكل (٤ - ١٤).

وتنتشر هذه الآفة فى الأراضى الخفيفة والرملية؛ حيث تصيب جذور القرعيات محدثة تقرحات وأورام وانتفاخات، وبالنسبة للمجموع الخضرى فتسبب ضعفاً عاماً للنباتات. وعند شدة الإصابة فإنها تزيد من قابلية النباتات للإصابة بمرض الذبول؛ حيث أثبتت بعض الأبحاث وجود علاقة بين الإصابة بالنيماتودا وانتشار مرض الذبول الفيوزاريومى. ويوصى برنامج تطوير إنتاج الحاصلات البستانية بوزارة الزراعة (١٩٩٦) بأنه للعمل على تلافى أخطار النيماتودا، فإنه يجب عدم زراعة القرعيات فى أرض ملوثة بالنيماتودا، مع تعريض التربة للشمس خلال الصيف خاصة فى الأراضى الملوثة،

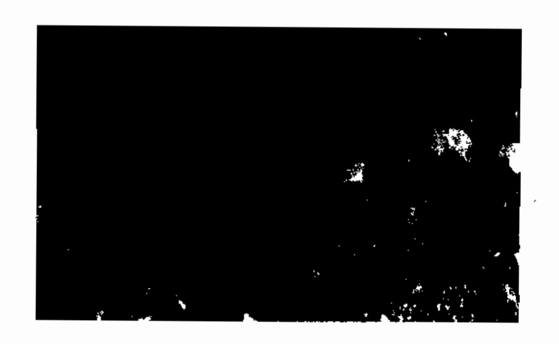
واتباع دورة زراعية مناسبة والعناية بالتسميد خاصة التسميد البوتاسى.

وفى حالة الضرورة، يمكن رش مبيد الڤايديت السائل ٢٤٪ بمعدل ٥ فى الألف على الشتلات (عند زراعة القرعيات بطريقة الشتل).

وعند الزراعة بالبذرة مباشرة فى الحقل المستديم، يتم رش الڤايديت السائل بمعدل ٧ فى الألف بعد ظهور ورقتين حقيقيتين على البادرات.



شكل (٤ - ١٤أ)



شكل (٤ - ١٤ ب)

فى شكل (٤ - ١٤) : الشكل (أ) يوضح المجموع الجذرى لأحد أصناف القاوون القابلة للإصابة بالنيماتودا ، وتشاهد الأورام التى تحدثها النيماتودا على الجذور ، والشكل (ب) يوضح المجموع الجذرى لأحد الهجن المقاومة للنيماتودا ، ويشاهد خلو الجذور من الأورام النيماتودية والنمو الخضرى الجيد للنباتات .

الباب الخامس

تـربيــــة القرعيـــات

تربية القرعيات

تنتمى القرعيات إلى العائلة القرعية Cucurbitaceae وتضم هذه العائلة ٦ أجناس نباتية مهمة، هى:

1- Citrullus.

2- Cucumis.

3- Cucurbita.

4- Lagenaria.

5- Luffa.

6- Sechium.

ويتبع كل جنس مجموعة من الأنواع النباتية، وفيما يلى أهم الأنواع النباتية والعدد الأساسى للكروموسومات (X)(*) بالنسبة لكل نوع نباتى.

(جدول ٥-١) : الأجناس والأنواع النباتية التابعة للعائلة القرعية.

العدد الأساسى للكروموسومات	النوع النباتى	الجنس
11	Ianatus	Citrullus
7	sativus	Cucumis
12	melo	
	pepo, maxima, mixta	Cucurbita
20	Moschata, ecudorensis	
	Martizenii	
11	siceraria	Lagenaria
13	Cylindrica	Luffa
10	eduia	sechium

(*) العدد الأساسى للكروموسومات هو عدد الكروموسومات بكل مجموعة كروموسومية فى نواة الخلية.

ويتبع النوع النباتى lanatus محصول البطيخ.

ويتبع النوع النباتى Sativus محصول الخيار.

ويتبع النوع النباتى melo القاوون.

ويتبع النوع النباتى pepo قرع الكوسة.

وينتمى القرع العسلى إلى جميع الأنواع المختلفة التابعة للجنس Cucurbita.

ويتبع النوع النباتى Siceraria قرع اللوف الأبيض.

ويتبع النوع النباتى Cylindrica قرع اللوف.

ويتبع النوع النباتى edula الشايوت.

وقبل أن نتحدث عن طرق التربية المستخدمة لتحسين إنتاجية القرعيات، يجب أن نتعرف أولا على علاقة طرق تكاثر النباتات بطرق التربية المستخدمة لتحسينها.

يعتبر مدى النجاح المتوقع لتحسين أى محصول خضر خلال برامج التربية متوقفاً على المعرفة الكاملة بطبيعة تكاثر المحصول، وما إذا كان المحصول يتكاثر تكاثراً خضريًا أو بذريًا - طبيعة تركيب الأزهار ومدى تأثير التربية الذاتية على قوة النمو، ويجب أن يراعى المربى نسبة حدوث التلقيح الخلطى فى المحصول.

وينتشر التكاثر الجنسى بين بعض محاصيل الخضر وتقسم محاصيل الخضر بالنسبة لتكاثرها الجنسى لمجموعتين:

أ - محاصيل ذاتية التلقيح مثل الطماطم- الفاصوليا والخس.

ب - محاصيل خلطية التلقيح مثل الكرنب - القنبيط- اللفت والقرعيات (خيار- قاوون- قرع كوسه والبطيخ).

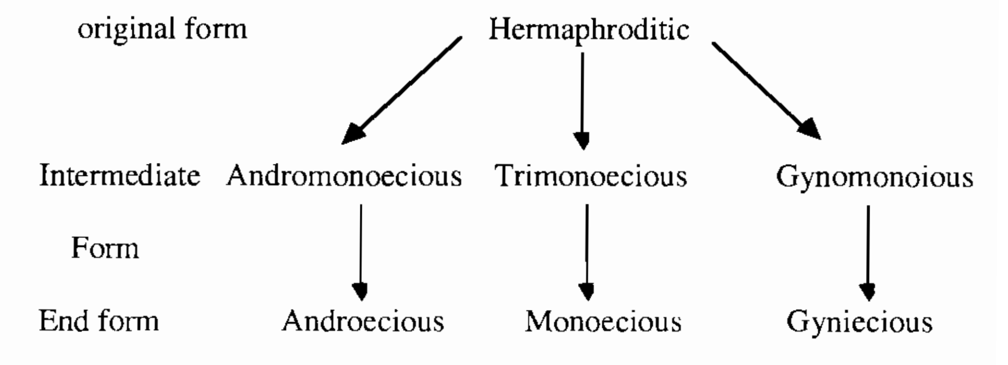
جدول (٥ - ٢) : مقارنة بين المحاصيل الذاتية والخلطية التلقيح بالنسبة لتركيبها الوراثى ومواصفات الجاميطات وطرق التربية المستخدمة لتحسينها .

جدول (٥ - ٢)

الصفة أو طريقة التربية	المحاصيل الذاتية	المحاصيل الخلطية
مواصفات العشائر الطبيعية		
التركيب الوراثى للطور الخضرى	النبات متماثل التركيب الوراثى	النبات خليط فى تركيبه الوراثى
التركيب الوراثى للجاميطات التى ينتجها النبات المفرد	كلها متماثله التركيب الوراثى	كلها مختلفة التركيب الوراثي
نسل النبات المفرد	متماثل	مختلف
عدم التوافق الذاتى	غير موجود	موجود
التدهور المصاحب للتربية الذاتية	غير موجود	يحدث عادة
طريقة التربية		
الاستيراد	تستخدم	يستخدم
الانتخاب الإجمالى	يستخدم أحياناً	يستخدم عادة
التلقيح الرجعى	يستخدم	يستخدم
الانتخاب المتكرر	يستخدم أحياناً	يستخدم عادة
الهجن	تستخدم أحياناً	يستخدم عادة
الأصناف التركيبية	تستخدم أحياناً	تستخدم عادة

الأزهار والتعبير الجنسى فى القرعيات :

يبدأ عمل المربى عادة بالزهرة وقد تطور التعبير الجنسى في القرعيات كالتالى شكل (٥-١) .



شكل (٥ – ١): تطور التعبير الجنسي في القرعيات.

Hermaphroditic: والمقصود أن الزهرة الواحدة تحتوى على أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث (خنثى)، ويرمز لها بالرمز (⚥).

Monoecious: والمقصود أن النبات الواحد يحمل نوعين من الأزهار: أزهار مذكرة يرمز لها بالرمز (♂)، والأزهار المؤنثة يرمز لها بالرمز (♀).

Gynomonoecious: ويحمل النبات نوعين من الأزهار: أزهار خنثى (⚥) وأزهار مؤنثة (♀).

Andromonoecious: ويحمل النبات نوعين من الأزهار: أزهار خنثى (⚥) وأزهار مذكرة (♂).

Trimonoecious: ويحمل النبات ثلاثة أنواع من الأزهار: أزهار مؤنثة (♀) وأزهار خنثى (⚥) وأزهار مذكرة (♂).

Gynoecious: وهنا تكون جميع أزهار النبات مؤنثة (♀).

Androecious: وهنا تكون جميع أزهار النبات مذكرة (♂).

ومعظم محاصيل القرعيات تتبع مجموعتى Monoecious أو الـ andromonoecious.

وبالنسبة **للبطيخ**: فإن معظم أصنافه تكون Monoecious، وعدد قليل من الأصناف يعتبر andromonoecious.

وبالنسبة **للقاوون**: فإن أصنافه ربما تكون Monoecious أو andromonoecious.

وبالنسبة **للخيار**: فإن معظم أصنافه تكون Monoecious والقليل منها Gynoecious.

أما **قرع الكوسه**: فتكون أصنافه Monoecious.

وفى العادة فى حالة الأصناف الـ Monoecious، تزداد عدد الأزهار المذكرة بالنسبة لعدد الأزهار المؤنثة على النبات. وتتميز الزهرة المذكرة بوجود ثلاثة أسدية منفصله الخيوط ومتحده المتوك. أما الزهرة المؤنثة فهى زهرة علوية ويتكون المتاع من واحد إلى خمسة كرابل مع وجود قلم سميك وقصير، ينتهى بميسم متفرع إلى ثلاثة أفرع.

وهناك عدة مميزات تتصف بها نباتات القرعيات، وهذه المميزات تسهل عمل المربى منها:

١ – كبر حجم الأزهار مما يسهل تداولها باليد أثناء إجراء التهجينات وبرامج التربية.

٢ – سهولة زراعة النباتات باستخدام طرق زراعية بسيطة.

٣ – معظم النباتات غير محدودة النمو، بالإضافة إلى طول مدة أزهار النباتات وكثرة أعداد الأزهار، وهذا يتيح للمربى وقتا أطول يسهل فيه الحصول على التلقيحات والبذور الناتجه.

٤ – معظم الثمار الناتجة عن التلقيحات تحتوى على كمية كبيرة من البذور.

وهناك عقبات تصادف مربى القرعيات، منها:

١ – تحتاج النباتات إلى مساحة كبيرة للزراعة، وهذا يجعل زراعة أعداد كبيرة منها للتقييم أمراً مكلفاً.

٢ – يعتبر التلقيح اليدوى بصفة عامة ضروريًّا للتحكم فى الدراسات الوراثية.

٣ – لا يمكن تمييز الكروموسومات عن السيتوبلازم فى الأكياس الأمية اللقاحية، كما أن الكروموسومات صغيرة لايمكن فصلها عن بعضها بسهولة.

وتهدف برامج التربية إلى تحسين إنتاجية القرعيات، وتتنوع هذه البرامج طبقًا للهدف الذى يسعى إليه المربى لتحقيقه. وعادة تهدف هذه البرامج إلى التربية لزيادة كمية المحصول – التربية للتبكير فى النضج – التربية لتحسين مواصفات الثمار والتربية للمقاومة للأمراض.

وأهم طرق التربية المستخدمة لتحقيق هذه الأهداف، هى:

١ – الانتخاب المتكرر recurrent selection.

٢ – الانتخاب الإجمالى Mass selection.

٣ – التربية الذاتية inbreeding.

٤ – الهجن النوعية Inter specific hybridization.

٥ – التهجين الرجعى Back Cross.

وتستخدم **الطريقتان الأولى والثانية** فى تحسين الصفات الكمية مثل كمية المحصول، بينما تعتبر **الطريقة الثالثة** مهمة فى الحصول على السلالات المرباه ذاتيًّا (inbred lines). التى تستخدم لإنتاج هجن القرعيات.

أما الطريقة الرابعة فتعتبر مهمة فى استنباط الأصناف المقاومة للأمراض، وتعد الطريقة الخامسة أهم طرق التربية المستخدمة فى نقل صفة المقاومة للأمراض إلى الأصناف التجارية من القرعيات، التى تنقصها هذه الصفة.

وسيقتصر الحديث هنا على الطريقة الخامسة وهى التهجين الرجعى؛ نظراً لاستخدامها على نطاق كبير فى تربية القرعيات للمقاومة للأمراض؛ ولذلك سنتحدث عنها

بالتفصيل كما يلى:

طريقة التهجين الرجعى:

تعتبر طريقة التهجين الرجعى هى الطريقة الوحيدة فى تربية النبات التى تعطى نتائج متوقعة ومتكررة، ولهذا تستخدم على نطاق كبير بواسطة مربى النباتات. وفى هذه الطريقة يتم نقل صفات معينة من صنف غير تجارى (B) إلى صنف تجارى جيد (A)، ولكن تنقصه صفة أو صفتين موجودة بالصنف غير التجارى (B)، دون حدوث أى تغيير فى مواصفات الصنف التجارى (A). وفى هذه الطريقة يتم تهجين الصنف A مع الصنف B، ويؤدى تكرار التهجين للصنف A إلى استعادة العشيرة النباتية مواصفات الصنف A.

ويسمى الصنف A الأب التجارى (المستقبل أو recurrent parent)، بينما يسمى الصنف أو النوع B بالأب المانح (donor parent).

وعند الحصول على الجيل الأول(F1) نتيجة التلقيح بين الأبوين فإنه يتم تهجينه رجعيا إلى الأب التجارى، وتكرر هذه العملية عدة مرات. وعادة يكتفى بخمسة إلى ستة أجيال من التهجين الرجعى لاستعادة صفات الأب التجارى. ومع كل جيل من أجيال التلقيح الرجعى للأب التجارى، تقل نسبة الـgermplasm أو الجينات المنقولة من الآب المانح بمقدار النصف، ويعبر عن ذلك بعدد النقط كما يتضح من شكل (٥-٢). وبافتراض أن الجيل الأول الناتج عن التهجين الأصلى يحتوى تركيبه على نصف العوامل الوراثية من الأب المانح، وعلى ذلك فتكون نسبة الآب المانح فى الجيل الرجعى الأول للجيل الأول سيكون $\frac{١}{٤}$. فإذا كان عدد التهجينات وعدد الأجيال الرجعية للأب الرجعى (التجارى)^{ن}.

فإن نسبة التراكيب الوراثية الموجودة فى النسل من الأب المانح.

ستكون $(\frac{١}{٢})^{ن}$ وبعد (٥) أجيال من التهجين الرجعي، ستكون نسبة الأب

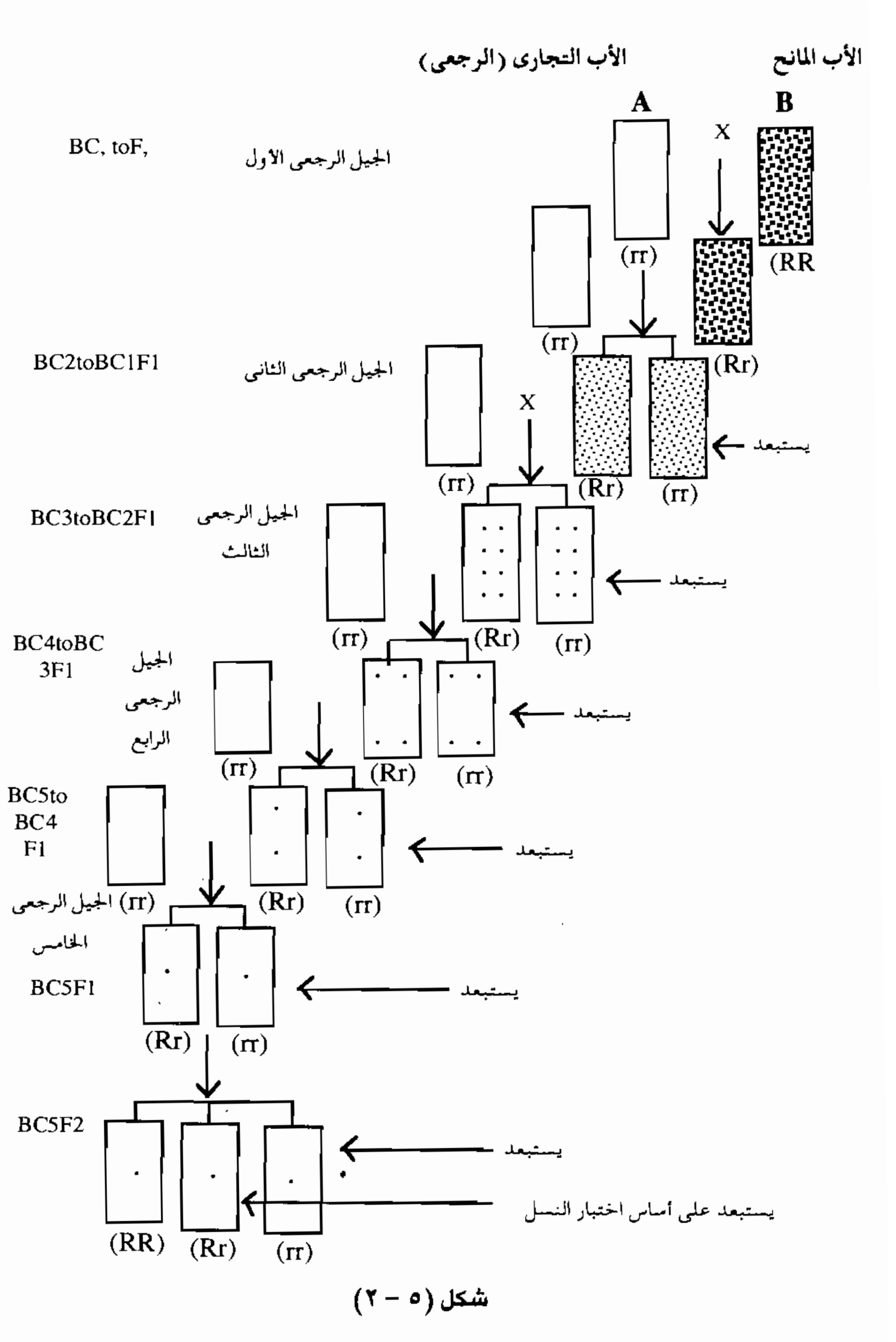
المانح في النسل $(\frac{١}{٢})^{٥} = \frac{١}{٦٤}$ ، وهذه يعبر عنها بنقطة واحدة من بين ٦٤ نقطة من الأب المانح B (كما فى الرسم) .

وتكون نسبة التجانس أو التماثل الوراثى $\frac{2^m - 1}{2^m}$

حيث m (عدد أجيال التلقيح الرجعى) وعلى ذلك فبعد خمسة أجيال من التلقيح الرجعى ستكون النسبة $(\frac{٢^٥ - ١}{٢^٥}) = \frac{٣١}{٣٢}$ ويكون نسبة التجانس الوراثى فى النسل ٩٦,٩٪ .

وتكون نسبة التراكيب الوراثية المتماثلة فى النسل = $(\frac{٢^m - ١}{٢^m})^n$

حيث m = عدد أجيال التلقيح الرجعى وn عدد أزواج العوامل الوراثية الخليطة فى الجيل الأول (F1) للتهجين الأصلى .



الأب التجارى (الرجعى)
الأب المانح
A
B
X
(rr)
(RR
BC, toF,
الجيل الرجعى الأول
(rr)
(Rr)
BC2toBC1F1
الجيل الرجعى الثانى
X
يستبعد
(rr)
(Rr)
(rr)
BC3toBC2F1
الجيل الرجعى الثالث
يستبعد
(rr)
(Rr)
(rr)
BC4toBC 3F1
الجيل الرجعى الرابع
يستبعد
(rr)
(Rr)
(rr)
BC5to BC4 F1
يستبعد
الجيل الرجعى (rr)
(Rr)
(rr)
الخامس
BC5F1
يستبعد
(Rr)
(rr)
BC5F2
يستبعد
يستبعد على أساس اختبار النسل
(RR)
(Rr)
(rr)

شكل (٥ - ٢)

شكل (٥-٢) يوضح طريقة التهجين الرجعى المستخدمة لنقل صفة يتحكم فيها الجين R الموجود فى الصنف المانح B للأب الرجعى A. التراكيب الوراثية موجودة بين الأقواس. نسبة الصنف B تعبر عنها بعدد النقط فى نباتات الهجين يقل عددها بعد كل جيل من أجيال التلقيح الرجعى بمقدار النصف.

وحيث أن R سائدة على r فإن النباتات ذات التركيب الوراثى Rr يمكن التعرف عليها بعد كل جيل من أجيال التهجين الرجعى وتستخدم فى أجيال التهجين الرجعى التالية. وتستبعد النباتات ذات التركيب الوراثى rr.

(عن BRIGGS, KNOWLES, 1967).

وعادة إذا كانت الصفة المنقولة صفة سائدة يحكمها زوج واحد من العوامل الوراثية، فإن نقلها يكون سهلاً، كما هو موضح بالشكل السابق. بينما إذا كانت الصفة المراد نقلها يتحكم فيها زوج واحد من العوامل الوراثية المتنحية (صفة متنحية) فإنه يلزم إجراء التربية الذاتية(Inbreeding) بعد كل هجين رجعى؛ حتى يمكن عزل وانتخاب النباتات المرغوبة التى تحمل العامل الوراثي المتنحى.

أما إذا كانت الصفة المرغوب نقلها يتحكم فيها زوجان أو أكثر من العوامل الوراثية، فيكون نقلها صعباً بالمقارنة بالصفة التى يتحكم فيها زوج واحد من العوامل الوراثية. وفى مثل هذه الأحوال، يلزم زراعة عدد كبير من النباتات بعد كل هجين رجعى؛ حتى يسهل انتخاب النباتات المحتوية على هذه الصفة.

وعند الرغبة فى نقل صفتين من الأب المانح إلى الأب التجارى، فإن ذلك يكون صعباً ويجب أن ينفذ برنامج مستقل لنقل كل صفة على حدة، ثم يتم التهجين بعد ذلك لجمع الصفتين معاً.

نجحت طريقة التربية بالتهجين الرجعى فى نقل صفة المقاومة للأمراض؛ حيث يتم تقييم أجيال التلقيح الرجعى تحت ظروف العدوى الطبيعية أو الصناعية. **ويتطلب لنجاح طريقة التلقيح الرجعى ثلاثة عوامل، يجب توافرها:**

١ - وجود الصنف التجارى (الأب الرجعى)، الذى يحتاج التحسين فى صفة واحدة أو

صفتين على الأكثر.

٢ – توافر الصفات التى ينقصها الصنف التجارى في الأب المانح، ويفضل أن يتحكم فى كل صفه من الصفات المرغوبة زوج واحد من الجينات أو عدد قليل من الجينات.

٣ – يجب أن يكون عدد التهجينات الرجعية كافياً لاستعادة التركيب الوراثى للأب التجارى.

وهناك عدة مزايا لاستخدام طريقة التربية بالتهجين الرجعى، هى:

١ – لايرتبط تنفيذ برنامج التربية بالظروف البيئية؛ حيث إن هذه الطريقة تمكن المربي من إجراء عملية التحسين هذه تحت ظروف بيئية، قد تختلف عن المنطقة التى سيزرع بها الصنف المحسن؛ وذلك لأن الصنف الناتج بالتهجين الرجعى لا يحتاج إلى تقييم سلوكه الزراعى بدرجة واسعة.

٢ – ليس من الضرورى تقييم الأجيال الرجعية المشتقة من الأصناف.

٣ – طريقة سريعة وتتطلب عدداً قليلاً من النباتات بالمقارنة بطرق التربية الأخرى.

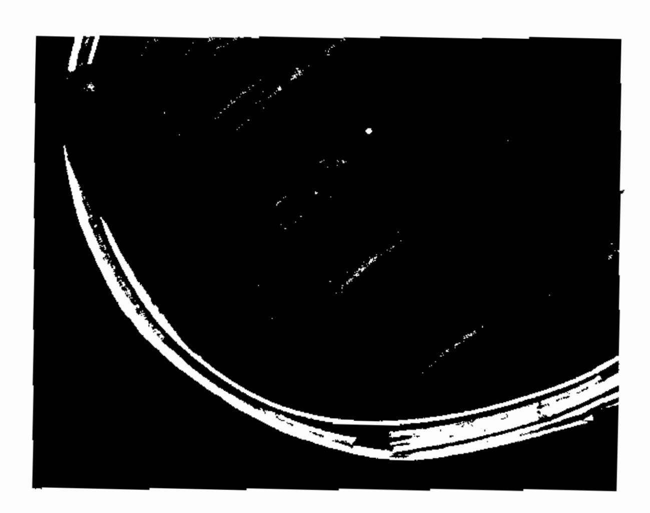
٤ – طريقة يتوقع نتائجها مسبقاً؛ لأنها تمكن المربى بالتنبؤ بصفات الصنف الجديد لأن الصنف المحسن بطريقة التهجين الرجعى هو الصنف التجارى، الذى استخدم كأب رجعى مضافاً له الصفة الجديدة المنقولة.

٥ – تظهر فائدة هذه الطريقة بدرجة كبيرة فى استنباط أصناف مقاومة للأمراض.

وهناك عيب واحد لهذه الطريقة، ولكنه ليس على جانب كبير من الأهمية، وذلك في حالة وجود ارتباط (linkage) بين الجين المرغوب نقله للأب التجارى، وبعض الجينات الأخرى غير المرغوبة؛ حيث ربما يؤدى الانتخاب للجين المرغوب إلى حدوث انتخاب للجينات غير المرغوبة، وتتوقف درجة الانتخاب للجينات غير المرغوبة على مدى حدوث الارتباط ودرجته. وإذا كان تأثير الجينات غير المرغوبه ظاهراً وواضحاً فإن إجراء التلقيح الذاتى عقب كل تهجين يمكنه من كسر هذا الارتباط.

وسنتحدث فيما يلى عن تربية كل محصول من محاصيل القرعيات بالتفصيل.

تربيـــة الخيـــار



التقسيـم النباتى والمنشأ: يعتقـد أن منشأ الخيار وموطنه الأصلى هو الهند أو جنوب آسيا، ثم انتقلت زراعته إلى شمال أفريقيا وجنوب أوروبا.

ويعتبر الخيار Cucumis sativus نباتاً أحادى المسكن - حولى ويختلف الخيار عن الكنتالوب فى أن الأول له سيقان وبرية.

ويمكن تمييز الخيار عن باقى الأنواع النباتية التابعة للجنس Cucumis فى أن خلاياه الخضرية تحتوى على سبعة أزواج من الكروموسومات ($2n = 2x = 14$)، بينما تحتوى معظم الأنواع الأخرى التابعة للجنس Cucumis على ١٢ زوجاً من الكروموسومات أو مضاعفاتهم ($2n = 2x = 24, 2n = 4X = 48$) (Deakin et al, 1971) . وهذا يؤدى إلى الاعتقاد إلى أن معظم الأنواع البرية التابعة للجنس Cucumis تشبه من الناحية الوراثية الكنتالوب الذى يحتوى أيضاً على ١٢ زوجاً من الكروموسوم.

وعلى الرغم من أن النوع الوحيد المنزرع من الخيار هو النوع Sativus، إلا أن هناك صنفاً نباتيًّا آخر يتبع هذا النوع هو C. sativus Var. hardwickii يمكن تهجينه

بسهولة مع الخيار، وينتج عنه ثمار بها بذور.

وقد أجريت تهجينات نوعية بين الخيار والكنتالوب، ثم اتضح أن حبوب اللقاح تنبت وتخترق الأنابيب اللقاحية القلم، وأحيانا تدخل إلى البويضات ولكن الجنين لا يكتمل تكوينه (Kho et al, 1980).

وباستخدام طريقة زراعة الأجنة أو طرق أخرى يحتمل حدوث تبادل للجينات بين الخيار والكنتالوب وأيضا بالنسبة لأنواع أخرى منزرعة أو برية تتبع الجنس Cucumis. ويعتبر التغير الحديث المصاحب لزراعات الخيار هو الانتقال من حالة أحادية المسكن إلى إنتاج نباتات مؤنثة. (gynoecious) أو إنتاج نباتات معظم أزهارها مؤنثة، وذلك للزراعة على نطاق تجارى ويؤدى ذلك إلى الحصول على محصول مبكر بكمية كبيرة، بالإضافة إلى حدوث تجانس عالٍ بالنسبة لنضج الثمار.

وفيما يلي جدولا يوضح الأنواع النباتية التابعة للجنس Cucumis – منشأ هذه الأنواع وبعض مواصفاتها الرئيسية (جدول ٥ – ٣).

جدول (٥-٣) : منشأ الأنواع النباتية

التابعة للجنس Cucumis ومواصفاتها الرئيسية.

النوع النباتى	عدد الكروموسومات	دورة حياة النمو	المنشأ	ملاحظات
الأنواع الآسيوية				
C. albus Nakai	١٤	حولي	كوريا	
C. argyi Leveille	١٤	حولي	الصين	
C. callosus Rottle	١٤	حولي	الهند	
C. hardwickii Royle	١٤	حولي	الهند	مقاوم للفيرس والنيماتودا
C. hystrix Charkrov.	١٤	حولي	الهند	
C. micro Spermus Nakai	١٤	حولي	كوريا	
C. mairei Leveille	١٤	حولي	الصين	

(يتبـــع):

النوع النباتى	عدد الكروموسومات	دورة حياة النمو	المنشأ	ملاحظـــات
C. muriculatus Char	١٤	حولى	بورما	
C. Sativus L.	١٤	حولى	الهند	
الأنواع الأفريقية أحادية المسكن				
C. africans Lindleyf.	٢٤	حولى	جنوب أفريقيا	مقاوم لبعض الفيروسات والحلم
C. anguria L.	٢٤	حولى	جنوب أمريكا	
C. anguria L. Var. Iongipes Meeuse	٢٤	حولى	زيمبابوى	مقاوم لفيروس التبرقش الأخضر وحلم الفاصوليا وبعض النيماتودا
C. dipsaceus Ehrenb ex Spack	٢٤	حولى	أثيوبيا	مقاوم للذبابة البيضاء
C. dinteri Cogn Csyn. C. angolensis Hook.	٢٤	حولى	جنوب غرب افريقيا	مقاوم للذبابة البيضاء
C. humifructus Stent	٢٤	حولى	جنوب أفريقيا	ثمارة تحت سطح التربة
C. Ieptodermis Schweik	٢٤	حولى	جنوب أفريقيا	
C. melo L.	٢٤، ٢٠، ٢٢	حولى	جنوب أفريقيا	
C. metuliferus Schard	٢٤	حولى	جنوب غرب افريقيا	بعض المقاومة للنيماتودا
C. myrio carpus Naud	٢٤	حولى	جنوب غرب افريقيا	مقاومة لبعض الفيروسات والحلم
C. an go lensis Peyr.	٢٤	حولى	جنوب غرب افريقيا	مقاومة للذبابة البيضاء
C. ficifolius A. Rich.	٢٤، ٤٨	معمر	جنوب شرق افريقيا	مقاوم لبعض الفيروسات والنيماتودا

(يتبـــع):

النوع النباتى	عدد الكروموسومات	دورة حياة النمو	المنشأ	ملاحظـــات
C. prophetarum L. f.	٢٤، ٤٨	معمر	السودان ومصر	
C. sacleuxii paill & Bsis	٢٤، ٤٨	معمر	جنوب شرق أفريقيا	
C. Quintanilhae R.	٢٤، ٤٨	معمر	جنوب شرق أفريقيا	
C. Zevheri Sond.	٢٤، ٤٨	معمر	جنوب أفريقيا	مقاوم لبعض الفيروسات والنيماتودا
ثنائية المسكن:				
C. asper Cogn.	٢٤	معمر	جنوب غرب أفريقيا	مقاومة لبعض الفيروسات والحلم
C. figarei Delille	٢٤	معمر	أفريقيا الاستوائية	
C. heptadactylis Naud.	٤٨	معمر	جنوب أفريقيا	مقاوم لبعض الفيروسات والنيماتودا
C. hirsutus Sond.	٢٤	معمر	جنوب غرب أفريقيا	
C. kalahariensis A. Meeuse	٢٤	معمر	جنوب غرب أفريقيا	
C. meeusei C. Jeffrey.	٢٤	معمر	جنوب شرق أفريقيا	

(عن Kalloo & Bergh, 1993).

بيولوجيا الأزهار والتحكم فى التلقيح :

فى الأصناف أحادية المسكن (Monoecious) يختلف ميعاد خروج الأزهار المذكرة والمؤنثة. وتتميز الساق الرئيسية بوجود ثلاث مراحل للتعبير الجنسى وتظهر الأزهار المذكرة فى المرحلة الأولى يتبعها مرحلة يحدث فيها تبادل خروج الأزهار المؤنثة مع المذكرة والمرحلة الأخيرة تخرج فيها الأزهار المؤنثة فقط. وتتجه الفروع الجانبية لهذه الأصناف إلى حمل عدد كبير من الأزهار المؤنثة، بينما يتجه الساق الرئيسى إلى حمل عدد كبير من الأزهار المذكرة.

والزهرة المؤنثة فى الخيار علوية والمتاع سفلى (epigynous)، وتحمل الأزهار بصفة عامة فى آباط الأوراق، وعادة تكون الأزهار المذكرة فى مجموعات، بينما تظهر الأزهار المؤنثة فردية. وفى الغالب تتواجد كلا من الزهرة المذكرة والمؤنثة فى ابط الورقة الواحدة. ويتحكم الجين المتنحى mp فى تكوين عدد كبير من الأزهار المؤنثة (Nandg aonker & Baker, 1981).

ويتركب الكأس والتويج فى كل من الزهرة المذكرة والمؤنثة من خمس أوراق زهرية. وتحتوى الزهرة المذكرة على ثلاث أسدية - تحتوى اثنتان منها على متوك ذات فصين بينما تحتوى السداة الثالثة على متك من فص واحد. أما الزهرة المؤنثة فتحتوى على ميسم واحد إلى خمسة مياسم. ولا يوجد اختلاف كبير فى الأزهار المذكرة للأصناف المختلفة. وعلى الرغم من ذلك فتختلف مبايض الأزهار المؤنثة عن بعضها فى الحجم والشكل ووجود الأوبار من عدمها، ويظهر ذلك فى الصفات الخارجية للثمرة الناضجة.

ويتلقح الخيار تلقيحًا خلطيًا طبيعيًّا بواسطة الحشرات وعلى الأخص النحل. وعند إجراء التهجينات أو التلقيح اليدوى، يجب أن يتم ذلك فى الصباح المبكر، ويمكن حصاد الثمار المحتوية على البذور، بعد أربعة أسابيع من التلقيح، وعند الرغبة فى إنتاج البذور يجب أن تترك الثمار أسبوعا آخر.

وعملية إجراء التهجينات فى الخيار عملية سهلة، فإذا أمكن استبعاد الحشرات فإن المربى لا يخشى من حدوث خلط نظرا لطبيعة حبوب اللقاح اللزجة. وعند الرغبة فى إجراء التهجينات فإن كلا من الأزهار المذكرة والمؤنثة التى ستستخدم فى التهجينات يجب تغطيتها قبل تفتحها بيوم بكبسولة من الجيلاتين، أو قطعة من السلك لمنعها من التفتح. وفى اليوم التالى تلقح الأزهار وتعلم بعلامات معينة.

الإنجازات التى تحققت فى مجال تربية الخيار:

١ - التربية لإنتاج الهجن والسلالات المؤنثة:

ويعتبر ذلك من البرامج الهامة فى التربية لما تتميز به الهجن من إنتاجية عالية وتبكير فى المحصول، سواء فى الحقل المفتوح أو تحت أنظمة الزراعات المحمية، بالمقارنة بالأصناف المفتوحة التلقيح. ويسهل إنتاج الهجن وجود سلالات مؤنثة، تستخدم كأمهات دون اللجوء إلى عملية إزالة الأزهار المذكرة فى الأصناف الأحادية المسكن. وقد انتشرت الآن على نطاق تجارى كبير هذه الهجن التى تزرع حاليا فى كل دول العالم. وقد أجرى Baha El Din et al (1985) دراسات وراثية على محصول هجينين من الخيار، حيث أجريت التهجينات بين الصنفين شاينيز لونج جرين & بيت ألفا، وكذلك بين الصنفين كيوكمبر بوش كروب & بيت ألفا وقيمت هجن الجيل الأول الناتجة، وقد أوضحت الدراسة ظهور قوة الهجين على صورة زيادة كبيرة فى كمية المحصول لنباتات الهجين الأول (شاينيز لونج جرين X بيت ألفا). أما بالنسبة للهجين الثانى (كيوكمبر بوش كروب X بيت ألفا) فقد كانت هناك سيادة جزئية فى اتجاه الأب ذى المحصول العالى (بيت ألفا). وقد أظهرت الدراسة إمكانية الحصول على هجن خيار عالية المحصول، يمكن استخدامها على نطاق تجارى. وسنتحدث عن كيفية إنتاج هجن الخيار على نطاق تجارى فيما بعد.

٢ - التربية للحصول على ثمار عالية الجودة

تعتبر مواصفات الثمرة (لون الجلد - شكل الثمرة - الأشواك) من الصفات المهمة

التى سعى مربو النبات إلى تحسينها، ومعظم هذه الصفات صفات وراثية بسيطة يحكمها زوج واحد من العوامل الوراثية. وتعتبر صلابة الثمرة من الصفات المهمة، على الرغم من أن ذلك يشكل عقبة أمام المربى، حيث إن الجلد الصلب جدا غير مرغوب سواء فى أصناف التخليل أو فى أصناف السلاطة، ولكنه يشكل حماية للثمرة أثناء الشحن أو التخزين.

ويعتبر الجلد اللين للثمرة صفة مرغوبة فى أصناف المائدة (السلاطة)، ولكنه لايحمى الثمرة أثناء تداولها. وتتوقف صلابة الثمرة على صلابة اللحم وحجم الفجوة الداخلية الموجودة بها البذور. وكلما ازداد حجم الفجوة الداخلية بالنسبة للقطر الكلى للثمرة تصبح الثمرة أقل صلابة، وتعتبر صلابة الثمار ومواصفات الفجوة الداخلية بالثمرة من الصفات الكمية، وتتأثر هذه الصفات كثيراً بالبيئة.

ويتطلب الانتخاب لهذه الصفات الكمية إجراء تقييم لعدد من السلالات المرباة ذاتيا، وعادة يستخدم الانتخاب المتكرر (recurrent Selection) لتحسين هذه الصفات الكمية.

وفى دراسة عن إمكانية تحسين صفات ثمرة الخيار عن طريق التهجين والانتخاب، فقد أجرى Baha EL - Din et al (1985) تهجيناً بين صنفين من الخيار على درجة عالية من النقاوة الوراثية هما: شاينيز لونج جرين & بيت ألفا، وبعد الحصول على بذور الجيل الأول لقحت نباتات الجيل الأول ذاتيا للحصول على بذور الجيل الثانى، وفى الوقت نفسه لقحت نباتات الجيل الأول رجعيا لكلا الأبوين، ثم أجرى تلقيح ذاتى لنباتات الجيل الثانى للحصول على بذور الجيل الثالث، وقيمت العشائر النباتية المختلفة، وهى الآباء والأجيال الثلاثة والأجيال الرجعية. وأوضحت نتائج هذه الدراسات أن صفتى وزن وطول الثمرة تسلك مسلك الصفات الكمية. وأن الثمرة الثقيلة الوزن تسود سيادة جزئية على الثمرة الخفيفة، ويتحكم فى هذه الصفة ٢ - ٣ أزواج من العوامل الوراثية. وقد كانت هناك سيادة غائبة بالنسبة لصفة طول الثمرة، ويتحكم فى هذه الصفة ٣ - ٤ أزواج من العوامل الوراثية. وقد سلكت صفتا لون وصلابة أشواك الثمرة مسلك

الصفات الوصفية. كما سادت صفة خشونة الأشواك سيادة تامة على النعومة، ويتحكم فيها زوج واحد من العوامل الوراثية. وقد أوضحت نتائج هذه الدراسات إمكانية تحسين صفات وزن الثمرة وخشونة الأشواك عن طريق التهجين والانتخاب، وذلك لقلة عدد أزواج العوامل الوراثية المتحكمة فى هذه الصفات.

٣ - التربية للمقاومة للأمراض:

تستخدم طريقة التهجين الرجعى (Back cross method) على نطاق كبير فى تربية الخيار (Wehner, 1988)، وذلك لنقل صفات المقاومة للأمراض إلى الأصناف أو السلالات التى تنقصها صفة المقاومة.

وحيث إن الخيار يزرع تحت الصوب البلاستيكية، وكذلك فى الحقل المفتوح، ونظراً لأن الزراعة فى الحقل تتم فى مناطق مناخية مختلفة، فإن الخيار يهاجم بعدد كبير من الفطريات والفيروسات والأمراض البكتيرية ولهذا فإن التربية للمقاومة للأمراض تلعب دورا مهمًا فى تحسين الإنتاجية.

وتعتبر معظم الأصناف التابعة للطرز Beit Alpha قابلة للإصابة بمرض البياض الدقيقى، ويعتبر استنباط أصناف مقاومة وراثيًا من خلال التربية هو الحل العملى والفعال للتغلب على مشكلة زيادة تكاليف استخدام المبيدات الفطرية، بالإضافة إلى قلة فعالية بعض هذه المبيدات لتكرار استخدامها سنة بعد أخرى، وظهور سلالات جديدة للمسبب المرضى يصبح معها استعمال المبيد نفسه غير فعال.

ويختلف التعبير عن صفة المقاومة لمرض البياض الدقيقى فى الخيار باختلاف مصدر المقاومة، ففى الصنف اليابانى Yomaki تعتبر صفة المقاومة متنحية، يحكمها زوج واحد من العوامل الوراثية، بينما تعتبر صفة المقاومة صفة سائدة جزئيا Partial dominance فى الصنف الأمريكى Spartan Salad، وعن طريق التهجين الرجعى أمكن نقل صفة المقاومة إلى طراز أصناف الـ Beit Alpha – وتختلف طريقة تنفيذ البرنامج تبعًا

بطبيعة سيادة الصفة، كما سبق التحدث عن كيفية تنفيذ برنامج التربية بالتهجين الرجعى.

ولقد نجح العلماء فى جامعة وسكنسن بالولايات المتحدة فى إنتاج عديد من أصناف الخيار تتميز بمقاومتها لعديد من الأمراض الفطرية والڤيرسية.

وقد تمكن Peterson et al (1982) من استنباط صنف الخيار Wisconsin 2757، الذى يتميز بمقاومته لعدد من الأراض هى الجرب – ڤيرس موزايك الخيار CMV – الذبول البكتيرى – التبقع الزاوى فى الأوراق – الانثراكنوز – البياض الزغبى – البياض الدقيقى والذبول.

وقد نشأ هذا الصنف نتيجة التهجين بين السلالة WI 1589، المقاومة لعديد من الأمراض، والصنف الهولندى Exo المقاوم لمرض التبقع الزاوى والجرب. وتم إجراء تقييم للأجيال الانعزالية لانتخاب نباتات مقاومة لڤيرس موزايك الخيار – الانثراكنوز – التبقع الزاوى – الذبول البكتيرى – البياض الزغبى والبياض الدقيقى. وقد تم انتخاب نبات من نباتات الجيل الثانى (F_2) الذى تميز بمقاومته المتعددة، حيث لقح رجعيا للجيل الأول (F_1) ثم أجريت له تربية ذاتية حتى الجيل الرابع ،مع استمرار الانتخاب للمقاومة للأمراض فى الصوبة الزجاجية وتقييم ذلك فى الحقل.

وقد تمكن Peterson et al (1984) من استنباط صنف الخيار Wisconsin 2843 الذى يتميز بمقاومته لعديد من الأمراض، هى:

مرض الجرب – الانثراكنوز – البياض الزغبى – البياض الدقيقى والذبول.

وقد أمكن إنتاج هذا الصنف خلال التهجين الرباعى للسلالات التالية:

(Wl 1606 x Wl 1589) X (Wl 1983 X Wl 1895).

–كما تمكن Peterson et al (1985) b من استنباط صنف الخيار المؤنث G 5207، ويتميز هذا الصنف أيضا بمقاومته للأمراض السابقة وبثمارة الطويلة الكبيرة الحجم.

ويعتبر هذا الصنف مهمًّا أيضًا فى استنباط السلالات والأصناف الطويلة الثمار للتسويق الطازج.

وفى السنة نفسها استطاع Peterson et al (1985) a من إنتاج الصنف Wautoma، وقد نشأ أصلا عن التهجين بين السلالة المؤنثة GY - 14 والسلالة Wl 409 M وهى سلالة أحادية المسكن، وتتميز السلالة GY - 14 بمقاومتها لعديد من الأمراض.

وقد نتجت هذه السلالة من مصادر وراثية مختلفة، اشتملت على GY - 3 & SMR 18 & Pl 197087. أما الأب المذكر (Wl 409 M) فهو يحمل مجموعة من الصفات المرغوبة، فمثلا نقلت له صفة التأنيث (gynoecious) من السلالة Pl 220860 – صفة خلو الثمرة من الطعم المر من الصنف الهولندى ILG 58049 – المقاومة للبياض الدقيقى – البياض الزغبى – الانثراكنوز من الأصناف Pl 197087 & Sc 817 – المقاومة لمرض موزايك الخيار (CMV) من الأصناف Cornell 4 & SMR 18 – المقاومة لمرض البياض الدقيقى من الصنف Pl 212233 والتبقع الزاوى من الصنف الهولندى RS 72502 ويعتبر الصنف Wautoma مقاومًا لثمانية أمراض خطيرة، هى:

الجرب – موزايك الخيار – التبقع الزاوى – البياض الزغبى – البياض الدقيقى – الانثراكنوز – ذبول الفيوزاريوم والتبقع الحلقى.

–كما تمكن Peterson et al (1985) c من استنباط صنف الخيار Wisconsin 1983 وقد نشأ هذا الصنف عن التهجين بين السلالات المرباة ذاتيا Wl 3121 & Wl 3122، –ويتميز هذا الصنف بمقاومته لعديد من الأمراض، منها: ذبول الفيوزاريوم – الانثراكنوز – البياض الزغبى.

ويوضح الجدول التالى (٥ – ٤) أهم المسببات المرضية التى تهاجم نبات الخيار وكيفية وراثة صفة المقاومة لهذه المسببات المرضية، وأهم مصادر المقاومة لها.

وعلى الرغم من ذلك فإنه مازالت هناك أمراض تصيب الخيار، لم توجد لها مصادر

على درجة عالية من المقاومة. وتستخدم عادة المصادر المقاومة للأمراض لنقل صفة المقاومة إلى الأصناف الحساسة، وذلك باستخدام طريقة التهجين الرجعى (السابق شرحها بالتفصيل).

جدول (٥- ٤)

أهم المسببات المرضية التى تصيب الخيار، وكيفية توارث صفة المقاومة، وأهم مصادر المقاومة.

المـــــرض	المسبب المــــرض	وراثة صفة المقاومة	مـصـدر المقاومة
الجرب	Cladosporium cucumerinum	سائدة يحكمها زوج واحد من الجينات	Davis Perfect
البياض الزغبى البياض الدقيقى	Pseudo Peronospora cubensis Sphaerot heca fuliginia	متنحية يحكمها زوج واحد من الجينات	Poinsett
سلالة رقم ١ البياض الدقيقى	Sphaerot heca fuliginia	متنحية يحكمها زوج واحد من الجينات	Natsufushinari
سلالة رقم ٢ البياض الدقيقى سلالة رقم ٣	Sphaerot heca fuliginia	متنحية يحكمها زوج واحد من الجينات	Natsufushinari
	Fusarium oxysprum	متنحية يحكمها زوج واحد من الجينات	Pl 200815
ذبول الفيوزاريوم	f. sp. Cucumerinum	سائدة يحكمها زوج واحد من الجينات	Wisconsin 248
الذبول البكتيرى	Erwinia tracheiphila	سائدة يحكمها زوج واحد من الجينات	Pl 200818
موازيك الخيار	Cucumber mosaic Virus	سائدة يحكمها زوج واحد من الجينات	Wisconsin
موزايك البطيخ ٢	Water melon mosaic	سائدة يحكمها زوج	SMR12

(يتبــع):

المـــرض	المسبب المـــرض	وراثة صفة المقاومة	مـــصدر المقاومة
	Virus Strain 2	واحد من الجينات	ROyoto 3 feet
موزايك البطيخ ١	Water melon mosaic	متنحية يحكمها زوج	Surinam
	Virus Strain 1	واحد من الجينات	
موزايك الزوكينى	Zucchini yellow	متنحية يحكمها زوج	TMG1
الأصفر	mosaic Virus	واحد من الجينات	

(عن Kalloo & Bergh, 1993).

وفى دراسة حديثة عن وراثة المقاومة لمرض البياض الزغبى فى الخيار، أجرى - EL Attar (1996) تهجينًا بين الصنف بيت ألفا الحساس والسلالة Pl 197088 المقاومة لمرض البياض الزغبى، وقد حصل على الجيلين الأول والثانى والأجيال الرجعية. وقد أوضحت دراسته أن صفة المقاومة صفة مندلية بسيطة، يتحكم فيها جين واحد مفرد أساسى متنحٍ (dm1)، وعلى الأقل جين واحد مفرد أقل أهمية، وذلك فى حالة العدوى بالسلالة الفطرية المتخصصة على الخيار (١). أما فى حالة استخدام السلالة الفطرية المتخصصة على القاوون (٢)، فقد أوضحت النتائج أن صفة المقاومة يتحكم فيها جين واحد مفرد (dm2)، كما كان معامل توريث الصفة عاليًا، مما يوضح الدور الرئيسى الذى تلعبه الوراثة فى التحكم فى هذه الصفة، مما يقلل دور البيئة فى التأثير على هذه الصفة كما أن النسبة العالية للتحسين المتوقع نتيجة للانتخاب فى نسل الجيل الثانى تعطى دليلًا واضحًا على فعالية وجدوى الانتخاب فى تحسين صفة المقاومة لمرض البياض الزغبى فى الخيار.

استخدام البيوتكنولوجى فى تربية الخيار:

ذكر Pierick (1987) & Withers and Alderson (1986) أنه من الممكن استخدام

تكنيكات زراعة الأنسجة فى التربية للخيار. **وأهم هذه التكنيكات التى يمكن استخدامها لتحسين الخيار، هى:**

١ – الإكثار والمحافظة على التراكيب الوراثية المرغوبة.

٢ – إحداث التباين الوراثى واستخدامه فى التربية.

٣ – زراعة الأنسجة (In Vitro) للطفرات المستحدثة فى النباتات الأحادية (Haploid) والثنائية (Diploid).

٤ – الانتخاب للمقاومة للأمراض والتحمل للبرودة بطريقة زراعة الأنسجة.

٥ – نقل الجينات المهمة.

٦ – اندماج البروتو بلاست والتغلب على مشاكل التهجين النوعى.

٧ – زراعة الأجنة غير الحية فى بيئات زراعة الأجنة.

ويتوقف استخدام هذه التكنيكات فى الخيار على أساس استنباط طرق لزراعة الأنسجة، تمكن من تكاثر النبات باستخدام أعضاء نباتية متكشفة (أوراق فلقية – سويقة جنينية عليا – جذر) أو من أنسجة غير متكشفة (الكالوس – معلق الخلايا والبروتوبلاست). ولذلك أجريت عديد من الأبحاث فى هذا المجال.

وقد ذكر Hismajima etal (1989) طريقة للتكاثر الدقيق لنباتات الخيار، وذلك بأحداث تضاعف لعدد النموات الخضرية الناتجة من البذور، وتضاعف وزيادة فى أعداد الأفرع الخضرية والجذور الناتجة عن فرع خضرى واحد. وقد أمكنهم بهذه الطريقة الحصول على ٣ – ٤ أفرع خضرية من نمو خضرى واحد كل سنة.

وطبقا لرأيهم فى هذا المجال، فإن هذا التكنيك ربما تكون له استخدامات عديدة، من بينها:

١ – الإكثار والمحافظة على السلالات الأبوية لإنتاج هجن الجيل الأول (F_1)، وفى برامج

التهجين والمحافظة على النباتات المؤنثة (gynoecious) المرغوبة.

٢ - تقليل الفترة اللازمة لاستنباط سلالات جديدة مرباة، تستخدم تجاريًّا باستبعاد عملية إنتاج البذور.

٣ - تسهيل وجود طريقة صناعية سريعة للعمل على زيادة أعداد السلالات الخضرية الناتجة عن البذرة الواحدة من السلالات غير المرباة، والتى تتميز بوجود صفات فردية ممتازة.

كما وصف Coli jn - Hooymans et al (1989) طريقة لفصل وزراعة البروتوبلاست من فلقات وأوراق الخيار. وبهذه الطريقة يمكن إكثار النباتات بعد ٣ أشهر تقريبًا من فصل البروتوبلاست.

ويعتبر نقل صفات المقاومة لبعض الأمراض وبعض الصفات الأخرى المرغوبة من الأنواع الأخرى التابعة للجنس Cucumis إلى الخيار من أهم أهداف مربى الخيار.

وحتى الآن لم تنجح التهجينات التقليدية بين الخيار والأنواع الأخرى التابعة للجنس Cucumis. وعلى الرغم من ذلك فربما يعتبر التهجين الجسدى (Somatic hybridzation) من خلال اندماج البروتوبلاست (Protoplast fusion) حلاً لهذه المشكلة. ويتطلب انتخاب نواتج اندماج البروتوبلاست تمييز البروتوبلاستات بجينات معينة أو مميزة (marker genes) مثل المقاومة للكلوراميفينكول (Chloramphenicol) أو الـ Kanamycin.

وقد وصف Trulson et al (1986) طريقة تحول الـ DNA فى الخيار، وذلك بتحول الجذور وراثيًّا باستخدام الـ Agrobacterium rhizogenes المحتوية على حامل المرض PARC 8، بالإضافة إلى البلازميد الموجود Ri.

وينتقل الـ DNA إلى النبات من حامل الـ DNA (TDNA) مشتملاً على الجين المحتوى على إنزيم neomy Cin Phosphate transferasell. وبالتالى تكتسب خلايا

النبات المقاومة للـ Kanamycin. وتعتبر هذه الطريقة من التحول أسهل من طريقة تحول أو اندماج البروتوبلاست.

وقد تمكن EL - Attar (1996) من تحديد المناطق الكروموسومية التى ترتبط بجينات المقاومة لمرض البياض الزغبى فى الخيار، حيث وجد انه بتهجين إحدى السلالات المقاومة فى الخيار، وهى Pl 197088 مع صنف الخيار بيت ألفا الحساس للمرض. إن المنطقة المرتبطة بموقع الجين dm1 المتحكم فى المقاومة تمثل ٣٨,٦ سنتيمورجان، وأن المنطقة الفعلية المانحة لهذا التفاعل على الكروموسوم تمثل ٧,٣ سنتيمورجان. بالمقارنة بمنطقة الموقع dm2 المسئول عن المقاومة للسلالة (٢) والمتخصصة فى إصابة القاوون حيث قدرت المنطقة الداخلة فى التفاعل البيولوجى والمرتبطة بالموقع dm2 بحوالى ٧٩,٤ سنتيمورجان، بينما المنطقة الفعلية المانحة والمرتبطة بالجين الفعلى بحوالى ٦٣,٦ سنتيمورجان على الكروموسوم. وتوضح هذه الدراسة إمكانية تمييز الأصناف الحساسة والمقاومة والتراكيب الوراثية المقاومة باستخدام الوراثة الجزيئية فى وقت قصير، دون اللجوء إلى طرق التربية التقليدية المعروفة.

تربية قرع الكوسة



التقسيم النباتى والمنشأ:

تزرع الأنواع التابعة للجنس Cucurbita، والتى ينتمى إليها قرع الكوسة والقرع العسلى فى المناطق التحت استوائية والمناطق المعتدلة القريبة من خط الاستواء. وتجود أصناف قرع الكوسة التابعة للنوع Pepo، وأصناف قرع العسلى التابعة للنوع maxima تحت ظروف النهار الطويل فى الصيف، ويعتبر النهار القصير فى الخريف ملائمًا للحصول على الأثمار الجيد. وبالنسبة للأصناف التابعة للنوع moschata فإنها تنمو جيدا فى المناطق الاستوائية الدافئة، على الرغم من أنه أمكن استنباط بعض الأصناف

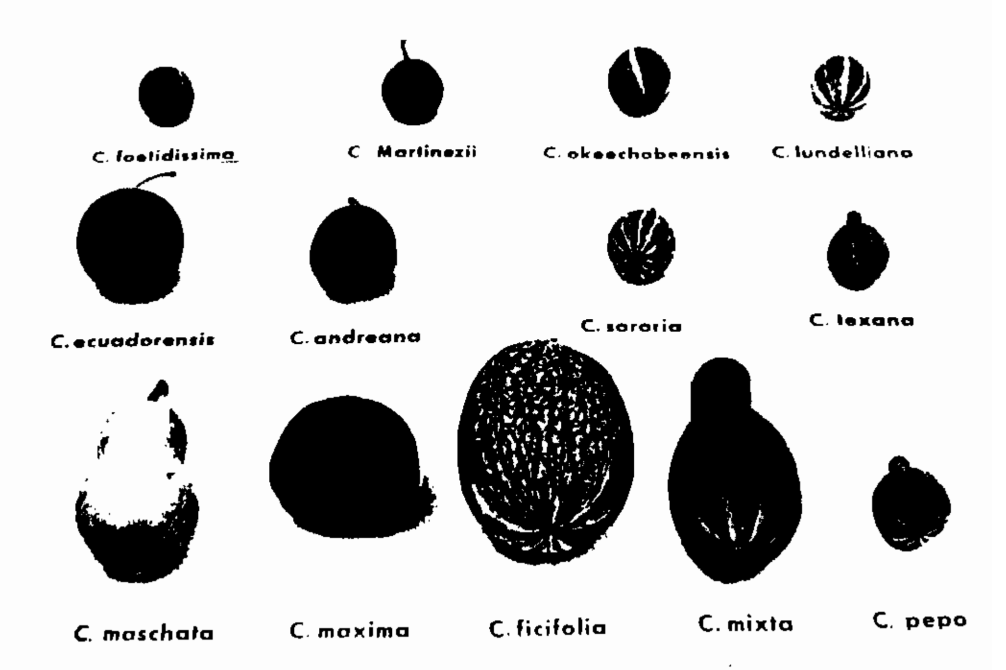
بواسطة الانتخاب وتأقلمت على الزراعة فى المناطق المعتدلة ومواسم النمو القصيرة.

وقد وجدت معظم الأنواع البرية التابعة للجنس Cucurbita فى جنوب مدينة المكسيك (Mexico City). وعلى هذا الأساس فإنه يقترح أن هذه المنطقة هى مركز انتشار هذا الجنس. وليس من الغريب أن الأنواع البرية مثل martinezii & Iundelliana، والتى تنتمى بدرجة كبيرة إلى الأنواع المنزرعة تنتشر فى هذه المنطقة (شكل ٥ - ٣).

ويوجد حوالى ٢٥ - ٢٧ نوعًا تنتمى إلى الجنس Cucurbita يحتوى كل منها على ٢٠ زوج من الكروموسومات.

وتعتبر الأنواع الأربعة التابعة للجنس Cucurbita، والتى ينتمى إليها أصناف قرع الكوسة والقرع العسلى وهى Pepo, Maxima, Mixta and Moschata حولية عشبية، وتنتج مدادات عديدة ماعدا بعض الأصناف القليلة التابعة للنوع Pepo (قرع الكوسة) و النوع maxima (القرع الشتوى)، حيث تتميز نباتاتها بالسلاميات القصيرة (شجيرى). وقد ذكر Hunziker & Subils (1975) أن هناك غدداً ورقية على أسطح الأنواع البرية والمنزرعة التابعة للجنس Cucurbita ويبدو أن لها أهمية فى التقسيم.

والأزهار كبيرة الحجم لامعة والتويج لونه أصفر أو كريمى - وتحمل الأزهار فردية عادة فى آباط الأوراق. وتشاهد الأزهار المذكرة بالقرب من مركز النبات وتحمل على أعناق أسطوانية طويلة. بينما تحمل الأزهار المؤنثة على أعناق قصيرة بعيدة عن الأزهار المذكرة - وفيما يلى مفتاح لتمييز الأنواع الحولية المنزرعة التابعة للجنس Cucurbita؛ طبقًا لما ذكره Bassett (1986).



شكل (٥ – ٣): الأنواع التابعة للجنس

Cucubrita، ويري في أسفل الصورة الخمسة أنواع المنزرعة

عن (Bassett, 1986).

مفتاح يوضح كيفية التمييز بين الأنواع المنزرعة الحولية التابعة للجنس Cucurbita :

أ – السيقان لينة مستديرة – وبرية نوعًا – عنق الزهرة لين مستدير، يحاط بقلف لين **maxima**.

أ١ – السيقان صلبة – مضلعة – عنق الزهرة صلب ومضلع وسميك :

ب – السيقان والأوراق وبرية وعليها أشواك – عنق الزهرة صلب ومضلع بدرجة كبيرة وسميك لا يتسع عند منطقة اتصاله بالثمرة **Pepo**.

ب١ – السيقان والأوراق خالية من الأوبار – عنق الزهرة صلب وناعم وسميك يتسع عند منطقة اتصاله بالثمرة **Moschata**.

ب٢ – السيقان والأوراق خالية من الأوبار – عنق الزهرة مضلع وصلب ويكبر فى حجمه وقطره، ويصبح مستديرا عند نضج الثمرة، ولا ينتفخ عند اتصاله بالثمرة **Mixta**.

ويمكن تمييز الأنواع البرية بوضوح عن الأنواع المنزرعة، وذلك من خلال مواصفات الثمار، ومن المحتمل أن ترجع الاختلافات فى مواصفات الثمار إلى الانتخاب الطبيعى الذى يحدث أثناء الزراعة.

بيولوجيا الأزهار والتحكم فى التلقيح:

تعتبر جميع الأنواع التابعة للجنس Cucurbita أحادية المسكن (monoecious). وتنتقل حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة بواسطة حشرات نحل العسل. وقد وجد Hurd et al (1971) أن حشرات النحل البرى أكثر كفاءة فى تلقيح نباتات الجنس Cucurbita عن حشرات نحل العسل. وقد تمكن Dossey et al (1981) من عزل سلالات مؤنثة (gynoecious) من النوع البرى foetidissima.

وقد استخدمت هذه السلالات فى إنتاج بذور هجين الـ Buffalo gourd . ويعتبر الجين المسؤول عن حالة التأنيث فى الأنواع المنزرعة التابعة للجنس Cucurbita مهماً جداً فى إنتاج البذور المهجين، ولكن هذا الجين لم يوجد للآن فى الأنواع Pepo أو maxima, moschata، وقد أدت حالة عدم التوافق (incompatibility) بين هذه الأنواع إلى منع انتقال الجين G، والمسئول عن صفة التأنيث (gynoecious) من النوع foetidissima.

وأصبح الآن مؤكدا وجود بعض الأمثلة لحالات عدم التوافق الذاتى فى الجنس Cucurbita. وقد وجد بعض العلماء أن التربية الذاتية (inbreeding) لا تؤدى إلى نقص فى قوة النمو. وعلى الرغم من ذلك فقد أوضح Schuster (1977) وجود تدهور فى نمو

نباتات قرع الكوسة، يصاحب التربية الداخلية وعلى الأخص فى كمية البذور.

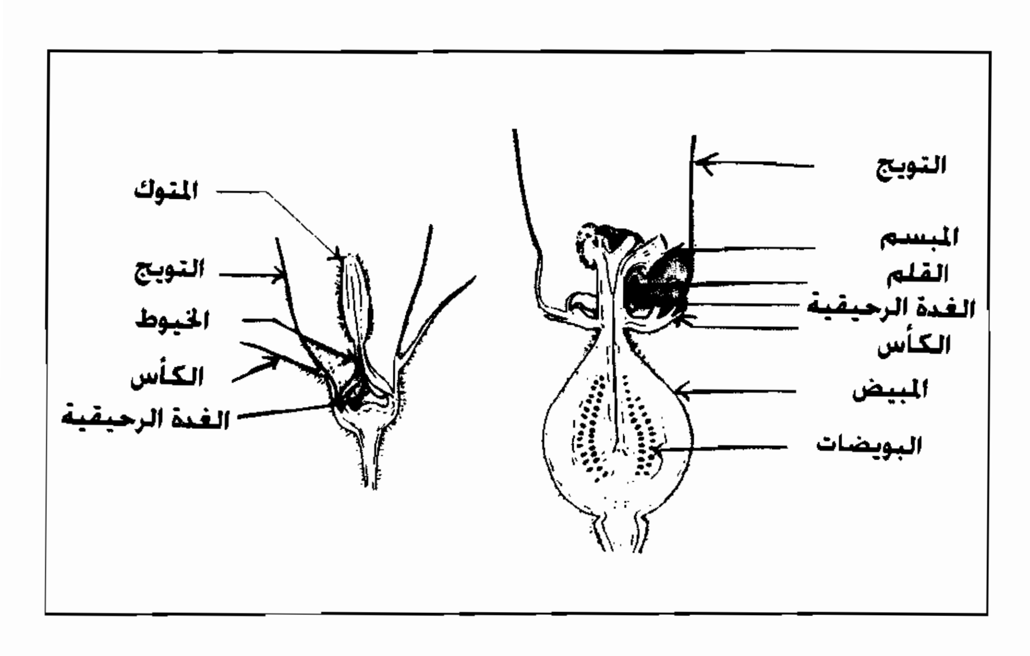
وقد وجد عدد من الباحثين وجود قوة الهجين فى نبات قرع الكوسة، وتتميز هذه الهجن بالتبكير والتجانس فى حجم ونضج الثمار. وقد ذكر Curtis (1941) أن هجن قرع الكوسة تنتج زيادة فى المحصول المبكر مقدارها ٨٧٪، بالمقارنة بالأب الأكثر محصولاً. وقد وجد أن عدداً من الجينات المتحكمة فى الصفات الاقتصادية لقرع الكوسة جينات سائدة، وفى الهجين تتواجد هذه الجينات المنقولة من كلا الأبوين.

وفى دراسة أجراها Abdel - Megeed (1989) عن وراثة بعض الصفات الاقتصادية فى هجن بعض أصناف قرع الكوسة، حيث أجرى تهجينات (فى اتجاه واحد) بين سبعة أصناف من قرع الكوسة، وأمكنه الحصول على ٢١ هجيناً. وكانت الأصناف المستخدمة هى كاسل فردى – كازرتا – بلاك زوكينى – مارڤيلا – إسكندرانى ٤٨ – إسكندرانى ٣٧ – واسكندرانى إف. إم. س. وقد أظهرت النتائج تباين عشائر الجيل الأول فى سلوكها بالنسبة للصفات المختلفة، فبينما كان الهجين الفردى كاسل فردى X إسكندرانى ٣٧ أبكر الهجن جميعا فى الأزهار، كان الهجينان الفرديان إسكندرانى إف. إم. س X إسكندرانى ٤٨ وبلاك زوكينى X إسكندرانى ٤٨ أكثرها تأخيرا. ويلاحظ أن كلا الهجينان دخل فى تكوينهما الأب إسكندرانى ٤٨ المتأخر الأزهار. وقد أنتج الهجين مارڤيلا X إسكندرانى إف. إم. س فى العروة الصيفى أعلى كمية محصول مبكر، بينما أنتج الهجين بلاك زوكينى X إسكندرانى إف. إم. س أعلى كمية محصول مبكر فى العروة النيلى. وبالنسبة لكمية المحصول فأنتج الهجين كازرتا X إسكندرانى ٤٨ أعلى كمية محصول فى العروة الصيفى، على حين كان الهجين كاسل فردى X بلاك زوكينى أعلى الهجن إنتاجية فى العروة النيلى.

وسنتحدث بالتفصيل فيما بعد عن كيفية إنتاج هجين تجارى من قرع الكوسة.

وتتركب الزهرة المؤنثة فى قرع الكوسة من الكأس والتويج وثلاثة كرابل تنشأ من

التخت، وتمتد إلى أعلى لتكون المتاع، وقد يزداد أحيانا عدد الكرابل ليصبح ٤ أو ٥ كرابل. المبيض سفلى (inferior) ومقسم إلى ثلاثة حجرات. والقلم قصير نسبيا ويوجد أعلى المبيض، ويتكون الميسم من ثلاثة فصوص مساوية لعدد الكرابل. وبالنسبة لكل من أنبوبتى الكأس والتويج فهى مفصصة إلى خمسة فصوص. وتتساوى الزهرة المذكرة فى حجمها مع الزهرة المؤنثة. وفى الزهرة المذكرة تكون الخيوط سائبة، ولكن المتوك تكون متحدة على شكل عمود شكل (٥ - ٤).



شكل (٥ - ٤): الأزهار أحادية المسكن للجنس

Cucurbita - إلي اليسار الزهرة المذكرة وإلي اليمين الزهرة المؤنثة.

كيفية إجراء التلقيح اليدوى:

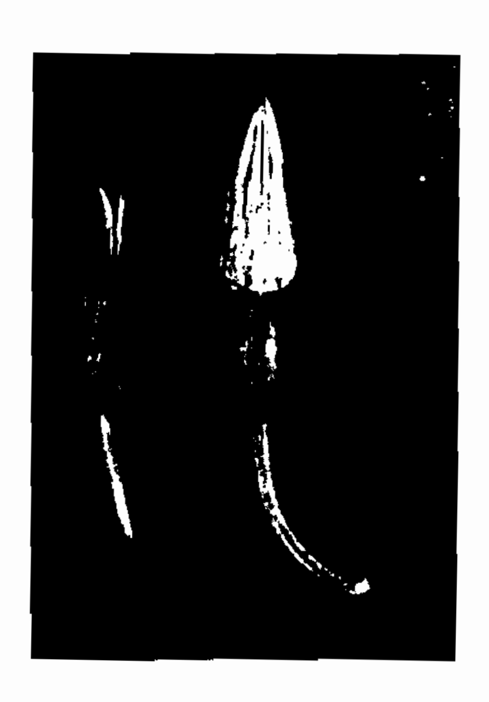
يعتبر إجراء التلقيح الذاتى أو التهجين فى نباتات الجنس Cucurbita عملية سهلة. ويمكن استخدام علامات مختلفة الألوان لتحديد الأب المذكر. ويمكن استخدام علامات مميزة عبارة عن شرائح بلاستيك صغيرة متصلة بأسلاك قائمة لتحديد النباتات أو

الخطوط التى سيتم تلقيحها. وتحدد الأزهار المؤنثة والأزهار المذكرة (التى ستستخدم فى التلقيحات فى الصباح التالى)، وذلك بعد ظهر اليوم السابق لتفتح الأزهار، ويمكن تمييز ذلك بوجود لون أصفر خفيف فى قمة الأنبوبة التويجية (شكل ٥ - ٥)، ولمنع تفتح الأزهار، يتم ذلك بربط قمة الأنبوبة التويجية، وبذلك تتم حماية الأزهار المذكرة والمؤنثة من حدوث التلقيح الخلطى بالحشرات.

وفى الصباح التالى، وبمجرد انفتاح الأكياس اللقاحية، يتم نقل حبوب اللقاح من المتك إلى الميسم، كما هو موضح بشكل (٥ - ٦). ويمكن إجراء التلقيحات منذ بدء تفتح الزهرة حتى الظهيرة. وهناك بعض الأدلة التى تشير إلى ارتفاع نسبة نجاح التلقيحات التى تتم بعد تفتح الزهرة مباشرة، وتقل هذه النسبة تدريجيا حتى منتصف اليوم. ويمكن تمييز الآباء التى استخدمت فى التهجين، وذلك بربط بطاقة تثبت على عنق الزهرة الملقحة. وعند إجراء التلقيح الذاتى أو عمل تهجينات كثيرة باستخدام الأب المذكر نفسه فإنه من المناسب تحديد الأب المذكر، وذلك بسلك مغطى بالبلاستيك، ويمكن تمييز كل مصدر من مصادر التلقيح بلون مختلف.

ومن المرغوب فيه تلقيح الأزهار المؤنثة التى تتكون على النبات فى بداية مرحلة التزهير؛ حيث إن نسبة عقد الثمار تزداد بدرجة كبيرة فى الأزهار التى تتكون مبكراً. وإذا كانت هناك ثمار قد تكونت نتيجة التلقيح المفتوح، فإنه يجب إزالتها حتى تتحسن نسبة عقد الثمار الناتجة عن إجراء التلقيحات اليدوية.

وبعد إجراء التلقيح فإنه يتم تعليم، وتكييس الأزهار المؤنثة بأكياس ورقية صغيرة لمنع الحشرات من زيارة هذه الأزهار، وتوضع عصا أسطوانية طولها حوالها ١٠٠ - ١٢٠سم بجوار الثمار الناتجة عن التلقيح اليدوى، وذلك لتحديد موقعها.



شكل (٥ – ٥) : الزهرة المؤنثة إلي اليمين والزهرة المذكرة إلي اليسار، وذلك قبل تفتحهما بيوم واحد وفي هذه المرحلة يتم ربط بتلات التويج لمنع الحشرات من زيادة الأزهار الملقحة يدوياً.



شكل (٥ – ٦) : التلقيح الصناعي لأزهار الجنس Cucurbita . ويري المربي وهو ينقل حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة إلي ميسم الزهرة المؤنثة، المستعد لاستقبال حبوب اللقاح.

التهجين النوعى **Interspecific hybridization** :

بالنسبة للأربعة أنواع الحولية التابعة للجنس **Cucurbita** وهى **C. Pepo, C. mixta, C. moschata and C. maxima**، والتى ينتمى إليها قرع الكوسة والقرع العسلى، فإنه يمكن توضيح التالى بالنسبة للقابلية للتهجين، بينها :

١ – يمكن الحصول على هجن بصعوبة عند التهجين بين هذه الأنواع الأربعة، وعلى

الرغم من ذلك؛ فإن هذه الهجن عقيمة جدا، وذلك بسبب فشل الأزهار المذكرة فى إنتاج حبوب لقاح حية وفعالة شكل (٥ – ٧).

٢ – يمكن ترتيب الأنواع الأربعة الحولية على هيئة دراجة أو عجلة، حيث يمثل C. moschata محور العجلة والأنواع الثلاثة الأخرى الأسلاك الخارجة من محور العجلة.

٣ – لا يوجد دليل على حدوث تهجين طبيعى بين هذه الأنواع عند زراعتها بجوار بعض.

ويمكن نقل بعض الصفات المرغوبة بين الأنواع وبعضها، فعلى سبيل المثال، فإن صفة اللحم الجيد فى C. maxima يمكن نقلها إلى C. moschata . ويعتبر النوع Mos-chata مقاوماً لحشرة بق الكوسة، ولكن C.maxima قابل للإصابة بهذه الحشرة، ويمكن بذلك الاستفادة من الجينات الموجودة فى C.moschata، وقد وجد Pearson et al (1951) أنه يمكن الحصول على ثمار ذات مواصفات جودة عالية ومقاومة للحشرات، وذلك فى الهجن الثنائية الناتجة عن التهجين بين C. maxima x C. moschata، على الرغم من أن العقم يمنع ثبات الصفات المرغوبة فى السلالات الثنائية.

وقد أمكن إحداث تضاعف لهجن الجيل الأول بالكولشيسين، وقد كانت بعض الهجن الرباعية الناتجة عن هذه المعاملة خصبة إلى حد ما وأنتجت ثمارا تعادل فى جودتها عديداً من الأصناف التجارية لقرع الكوسة.

وتباع بذور الهجن النوعية (C. mochata x C. maxima) بواسطة بعض شركات البذور فى اليابان شكل (٥ – ٨). وتحتوى ثمار هذه الهجن على الصفات المرغوبة من كلا النوعين، كما أن هناك درجة ملحوظة من قوة الهجين بالنسبة لعدد الأزهار المؤنثة وكمية المحصول. وعادة من الصعب إجراء هذا التهجين، ولكن تعتمد القابلية للتهجين على السلالات الأبوية للنوعين المستخدمين فى التهجين.

وقـد أوضح (1973) Bemis نظامًا لإنتـاج الهـجن النوعـيـة، كـمـا سيـأتى فى شكل (٥-٩)؛ حيث يجرى التهـجين الأصلى بين الأنواع على المستوى الرباعى، ثم يتم إجراء التهـجين الرجعى للهـجين النـاتج إلى الأب الثنائى التـجارى.. ويهـجن الهـجين الثلاثى النـاتج مرة أخرى رجعياً للأب نفسه؛ لانتاج نباتات ثلاثية، تحتوى على ٤٠ كروموسوماً من C.moschata + كروموسوم واحد من C.palmata (trisomics) .

وتعتبر هـذه الطريقة مبشرة لنقل جينات الصفات المرغوبة والموجودة على كروموسوم واحـد من الأنـواع البرية إلى الأنواع المنزرعة, دون أن تنقل الجـينات غـير المرغوبة الموجـودة على الكروموسومات الأخرى:

وفى الشكل التـالى M هى المجـموعة الكروموسـومية للنوع المنزرع moschata & P المجموعة الكروموسومية للنوع البرى Palmata .

MM (تضاعف) ⟵ MMMM & PP (تضاعف) ⟵ PPPP

(النوع البرى المتضاعف) PPPP x MMMM (النوع التجارى المتضاعف)

↓

(الأب التجارى الثنائى) MM x MMPP

↓

(الأب التجارى الثنائى) MMP x MM

↓

MM ± P [الهـجيـن النوعى المتضـاعف هجينيًا (aneuploids)].

(شكل ٥-٩)

وهناك بعض الصعوبات التى يقابلها المربى عند استخدامه الأنواع البرية التابعة للجنس Cucurbita لإنتاج الهجن النوعية،وهى أن معظم هذه الأنواع تتأخر فى أزهارها ويحتاج بعضها لفترة ضوئية قصيرة،حتى تتكشف براعمها الزهرية، وعادة يتأخر النوع Ficifolia فى أزهاره،ويستخدم بعض سلالاته كأصل للخيار .ويعمل تطعيم الأنواع البرية على نباتات قرع الكوسة على أزهار هذه الأنواع مبكراً (Neinhuis and Rhodes,1977) .

ويمكن التغلب على ظاهرة العقم المصاحبة للهجن النوعية باستخدام بعض الأنواع العابرة (Bridging Species) . وقد وجد أن C. lundelliana يمكن تهجينه مع كل الأنواع المنزرعة التابعة للجنس Cucurbita . ولهذا فيمكن استخدام C. lundelliana ككوبرى أو كقنطرة لنقل الجينات بين الأنواع التى يصعب التهجين بينها .

وفى الأبحاث الحديثة التى أجريت مؤخراً بجامعة كورنل، استخدم الصنف Butter-nut التابع للنوع C. moschata كقنطرة لنقل جينات المقاومة للأمراض من C.martinzii إلى C.pepo؛ حيث إنه من الصعب إجراء التهجين مباشرة بين C. & C. martinezii pepo، على الرغم من أنه يمكن التغلب على ذلك بزراعة الأجنة. ويمكن التهجين بسهولة بين C. moschata & Cucurbita martinezii، ويمكن للنوع pepo أن يهجن مباشرة مع الهجين الناتج. وهذا الهجين الثلاثى استخدم فى نقل صفة المقاومة لمرض البياض الدقيقى وفيرس موزايك الخيار (CMV) من النوع C. martinezii إلى النوع C. pepo (Munger, 1981) . ويمكن أيضاً نقل الجينات المسؤلة عن مواصفات الثمار الجيدة والمقاومة للحشرات وصفات أخرى مرغوبة بالطريقة نفسها من C.moschata إلى C.pepo .

وهناك مشكلة أخرى تحدث عادة فى هجين الجيل الأول والأجيال الأولى من الهجن المتباعدة، وهى العقم وقلة انتاج البذور. وفى الغالب لا يموت الجنين، ولكن النسيج الغذائى فى البذرة يفشل تكوينه، وفى هذه الحالة يتطلب الأمر زراعة الأجنة. وقد

استخدمت طريقة زراعة الأجنة لتسهيل التهجين بين C. pepo x C.moschata.
وقد أمكن مؤخرًا إنتاج هجين من C. pepo مع النوع النباتى ecuadorensis، والذى يحمل المقاومة لأمراض متعددة، وذلك من خلال زراعة الأجنة (embryo culture) .

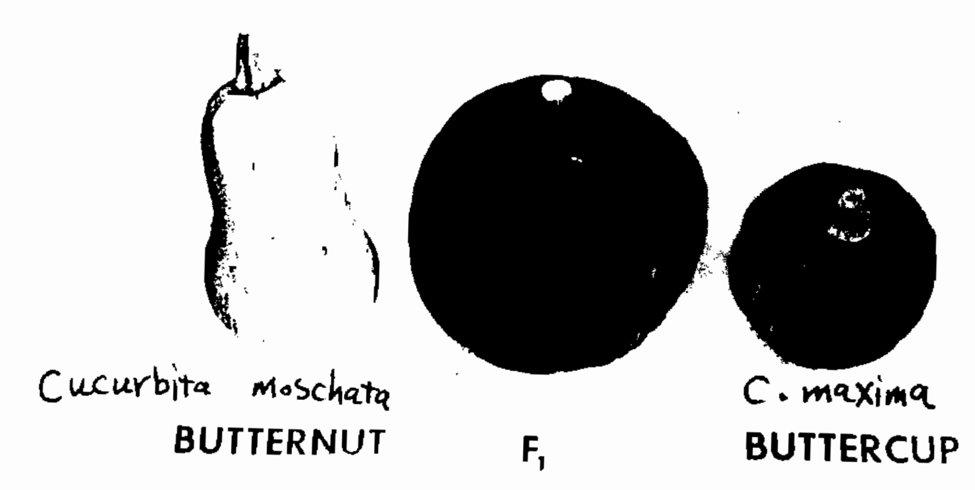
ويمكن للبذور الناتجة عن الهجن النوعية أن تنبت بسهولة، إذا تمت إزالة أغطية البذرة. وقد تمكن Pearson et al (1951) من استخدام الكولشيسين لإحداث التضاعف الهجينى (amphidiploidy)؛ للتغلب على مشكلة العقم الناتجه عن التهجين بين C.maxima x C.moschata .

وعادة تسود الصفات البستانية غير المرغوبة فى نباتات الجيل الثانى للهجن النوعية. وتسود الصفات غير المرغوبة للأب البرى، ويؤثر عدد كبير من الجينات المنعزلة على الصفات الاقتصادية. ولهذا فإن نسبة النباتات المرغوبة فى الجيل الثانى ربما تكون قليلة وربما لا يستطيع مربى قرع الكوسة أن يجد النبات المرغوب فى مجموعة النباتات التى يتداولها. وفى هذه الحالة فإن التهجين الرجعى للنباتات المنتخبة إلى الأب التجارى يكون مرغوبًا.

وفى برنامج تربية قرع الكوسة بجامعة كورنل بالولايات المتحدة الأمريكية، وجد أن جيلاً واحداً من التهجين الرجعى للجيل الأول الناتج عن التهجين بين **Butternut x C.martinezii** إلى الأب **Butternut** كان كافيا للحصول على طرز جيد من الثمار.

وقد أدى التلقيح الذاتى والانتخاب بعد الجيل الرجعى الأول إلى الحصول على سلالات، تحمل المقاومة للمرض الموجود فى الأب **C.martinezii**، وتحمل الصفات البستانية للصنف **Butternut** شكل (٥-١٠).

وعلى الرغم من ذلك فإنه يتطلب إجراء عديد من الأجيال الرجعية لاستنباط أصناف من قرع الكوسة، تحمل صفة المقاومة مع إنتاجها ثماراً جيدة، وذلك عن طريق الهجين الثلاثى **C.pepo x (C.moschata x C.martinezii)** .



شكل (٥ – ٧): إلي اليسار Cucurbita moschata،

الذي يمكن تهجينه مع C. maxima إلي اليمين لإنتاج هجين

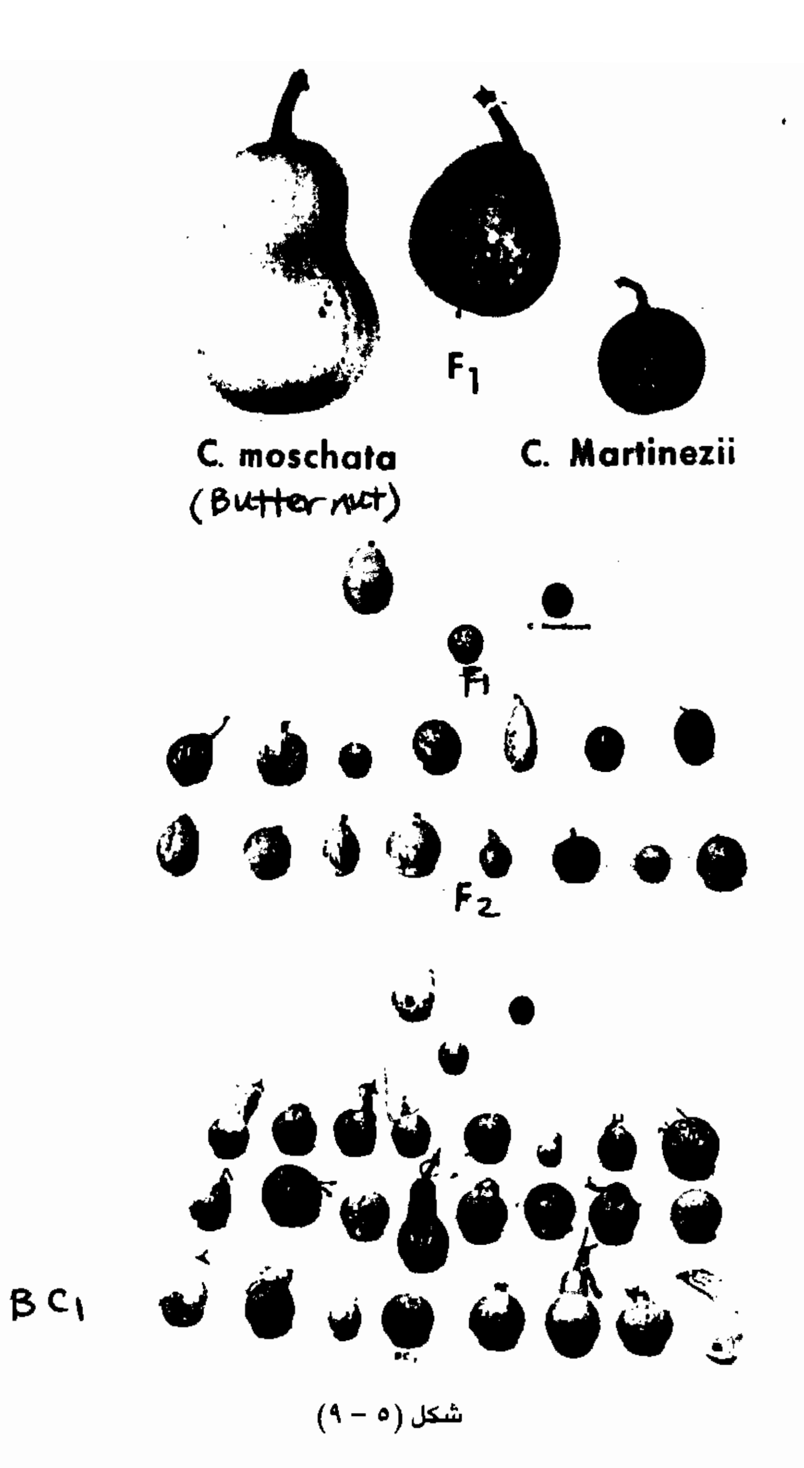
عالي الإنتاج، ولكنه علي درجة عالية من العقم (في وسط الصورة).



شكل (٥–٨): ثمار الهجين النوعي C.maxima x C. moschata الأصناف

Aiguri (إلي اليسار) و Kikusui (في الوسط) & Tetsakabuto (إلي اليمين).

(عن Bassett, 1986).



شكل (٥ – ٩)

شكل (٥ - ٩) : التهجين النوعى بين الصنف Butternut التابع للنوع Moschata ، والنوع Martinezii ويرى شكل ثمار الجيل الثانى ، التى لا تحتوى على كثير من الصفات المرغوبة ، والجيل الرجعى الأول ، الذى يلاحظ فيه قرب صفات الثمرة من الصنف Butternut عن Bassett (1986) .

ويتوقف عدد أجيال التهجين الرجعى للأب الرجعى على الهدف من التربية وطبيعة المصدر الوراثى؛ فإذا كان الهدف إنتاج سلالة مشابهة للأب الرجعى فى جميع المواصفات ما عدا الصفة المنقولة من الأب البرى، فإنه يجب إجراء ستة أجيال رجعية على الأقل. ولكن إذا كان الهدف هو تربية صنف تجارى مقبول، وليس ضرورياً أن يكون مماثلاً للأب الرجعى فإن عدداً قليلاً من الأجيال الرجعية يكون كافياً. وبصفة عامة يستمر فى أجيال التهجين الرجعى حتى الحصول على الطرز المرغوبة، وبعد ذلك يتم إجراء التلقيح الذاتى حتى الحصول على التجانس المطلوب.

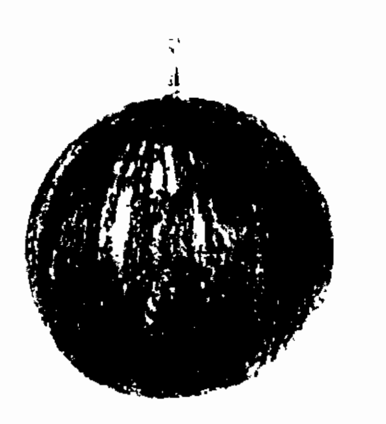
الإنجازات التى تحققت فى مجال تربية قرع الكوسة :

١ - **إنتاج الهجن**: حيث تتفوق الهجن عن الأصناف المفتوحة التلقيح فى كثير من الصفات، مثل: زيادة كمية المحصول - التبكير فى النضج والمقاومة للأمراض وسنتحدث عن ذلك بالتفصيل فيما بعد.

٢ - **التربية للمقاومة للأمراض**: تعتبر المقاومة للأمراض من أهم البرامج التى يقوم بها المربى لتحسين إنتاجية قرع الكوسة. وقد أمكن استنباط عديد من الأصناف مقاومة لكثير من الأمراض فى الخيار والبطيخ والقاوون، ولكن تأخر استنباط أصناف قرع كوسة مقاومة لبعض الأمراض الفطرية والفيرسية. وتعتبر جميع أصناف قرع الكوسة قابلة للإصابة بفيرس موزايك الخيار (CMV)، وأمراض فيرسية أخرى عديدة، وقد وجد Salama and Sill (1968) مستويات متوسطة من المقاومة لمرض فيرس موزايك الكوسة (Sq. M. V.)، وذلك فى الأنواع C. pepo, C. maxima and C. moschata، وقد أجرى Sowell and Corley (1973) اختباراً لعدد ٢٩٢

سلالة وصنفاً من C. pepo، وقد وجدا أن جميعها قابلة للإصابة بفطر البياض الدقيقى على حين وجدت المقاومة فى بعض سلالات النوع C. moschata، ولا يعزى عدم وجود المقاومة فى أصناف كثيرة من قرع الكوسة إلى قلة المجهود العلمى المبذول فى هذا المجال، ولكن يعزى إلى غياب مصادر جيدة للمقاومة فى الأصناف المنزرعة التابعة للجنس Cucurbita، وذلك عكس ما هو موجود بالنسبة للخيار والقاوون، حيث توجد مصادر عالية للمقاومة للبياض الدقيقى وفيرس موزايك الخيار فى الأنواع المنزرعة.

ويعتبر التهجين النوعى مصدراً لإمداد مربى قرع الكوسة بالمصادر الوراثية، التى يحتاجها لاستنباط أصناف مقاومة للأمراض، شكل (٥ - ١٠).





C. ecuadorensis   C. maxima

شكل (٥ - ١٠): إلى اليسار Cucurbita ecuadorensis التي يمكن تهجينها بسهولة مع C.maxima إلى اليمين لتربية قرع الكوسة المقاوم لعديد من الفيروسات.

ويعتبر النوع النباتى C.lundelliana مقاوماً للبياض الدقيقى، ويتحكم فى صفة المقاومة زوج واحد من الجينات، وتظهر المقاومة بحالة سائدة، وقد أمكن نقلها إلى C.moschata (Rhodes, 1964)، وقد تمكن Sitterly (1972) من نقل صفة

المقاومـة للبيـاض الدقيـقى إلى النوع pepo مـن الهـجـين النوعـى، الـذى اشـتـمل على C.lundelliana.

وقد ذكـر (1978) Contin أن النـوع النبـاتى C.martinezii يوجـد به الجين نفـسـه السائد للمقاومة لمرض البياض الدقيقى مثل النوع Iundelliana بالإضافة إلى أن النوع martinezii يحتوى أيضًا على بعض الجينات المحورة (modifer genes) التى تؤثر على مستوى المقاومة. وقد وجد (1976) Munger أن النوع النباتى martinezii مقاوم لمرض فيروس موزايك الخيار (CMV)، بالإضافة إلى مقاومته لمرض البياض الدقيقى. وتعتبر هذه الأنواع لها دور مهم فى استنباط أصناف قرع الكوسة المقاومة للأمراض.

وعلى الرغم من ندرة وجود المقاومة للڤيرس فى الأنواع المنزرعة التابعة للجنس Cu-curbita، فإنه قد توجد مصادر للمقاومة فى الأنواع البرية، كما يتضح من الجدول التالى (٥ – ٥). اختبر (1978) Provvidenti et al درجة المقاومة لـ ١٤ نوعًا بريًا تابعة للجنس Cucurbita، ووجد أن ثلاثة من بينها كانت مقاومة لـ CMV.

وقـد وجـد أن نوعـين هما C.ecuadorensis & C. foetidissima كانا مقاومين للـWMV_1 & WMV_2 وأيضًا للـ CMV.

ويستخدم مربو النبات طرقاً أخرى ووسائل مختلفة لحماية نباتات قرع الكوسة من الأمراض، تسمى التربية للهروب من المرض أو للأعراض المختلفة للعدوى. وقد اقترح (1981) Shifriss استخدام فضية الأوراق (Silvering)، والتى ترجع لوجود جين سائد M وبعض الجينات المحورة، حيث اقترح أن الضوء المنعكس من أوراق قرع الكوسة الفضية يعوق المن من التغذية على الأوراق ونقل الفيروس، ولكن هذه النظرية لم تختبر بدرجة كافية ومؤكدة للآن.

جدول (٥ - ٥)

درجة قابلية إصابة الأنواع النباتية التابعة للجنس **Cucurbita** لستة فيروسات مختلفة.

النوع النباتى	CMV	TRSV	BYMV	TMRSV	WMV-1	WMV-2
C. Andreana	S	R	O	S	S	S
C. Cordata	R	R	O	S	S	S
C. Cylindrata	R	R	O	S	S	S
C. Digitata	R	S	S	R	S	S
C. Ecudorensls	R	R	S	S	O	O
C. Foetidissima	R	R	O	S	O	O
C. Gracillior	R	R	O	R	S	S
C. Lundelliana	R	S	S	S	S	S
C. Martinezii	R	R	O	S	S	S
C. Palmata	R	R	R	R	S	S
C. Palmeri	R	R	R	R	S	S
C. Sororia	S	S	R	R	S	S
C. Texana	S	R	S	S	S	S
C. Maxima	S	R	R	S	S	S
C. Maschata	S	R	O	S	S	S
C. Pepo	S	R	S	S	S	S

O = عدم حدوث عدوى

S = أعراض جهازية تشمل النبات كله

مقاوم حيث تظهر تفاعلات موضعية، ولكن لا تظهر أعراض جهازية تشمل النبات كله	R =
ڤيروس موزايك الخيار	CMV =
ڤيروس التبقع الحلقى فى الدخان	TRSV =
فيروس موزايك الفاصوليا الأصفر	BYMV =
فيروس التبقع الحلقى فى الطماطم	TMRSV =
فيروس موزايك البطيخ (١)	WMV- 1 =
فيروس موزايك البطيخ (٢)	WMV - 2 =

عن **Provvidenti & Robinson (1978)**

وقد سجل فيروس آخر على نباتات القرعيات يسمى ZYMV (Zucchini yellow mosaic virus)، ويسبب خسارة كبيرة لها، حيث تبين وجود هذا الفيروس على نباتات القرعيات فى مصر (Provvidenti and Gonsalves, 1984)، ويسود هذا الفيروس على جميع الفيروسات الأخرى فى مصر، يليه فى الأهمية فيروس CMV & WMV - 1، وأقل الفيروسات أهمية بالنسبة لنباتات القرعيات فى مصر هو WMV - 2. ولحسن الحظ فإن المقاومة لهذه الفيروسات الأربعة (CMV, ZYMV, WMV-1 & WMV-2) موجودة فى قرع الكوسة النيجيرى، والذى اكتشفه Provvidenti. وقد أظهر القرع العسلى الليبى درجات عالية من المقاومة عند زراعته تحت ظروف القناطر الخيرية بمصر، وتحت ظروف العدوى الطبيعية. وكلا من القرع النيجيرى والقرع الليبى ينتميان إلى النوع النباتى moschata. وقد اقترح Munger (1985) أنه لنقل صفة المقاومة من القرع النيجيرى إلى قرع الكوسة، فإنه يجرى تهجين بين القرع النيجيرى (moschata) وصنف الـWhite Bush Scallop، والذى ينتمى إلى النوع النباتى (pepo)؛ حيث إن هذا الصنف يسهل تهجينه مع النوع moschata عن أى أصناف قرع الكوسة الأخرى.

ويهجن الجيل الأول الناتج مع أصناف قرع الكوسة الأخرى القابلة للإصابة، حيث يستخدم الصنف White Bush Scallop كقنطرة يمكن من خلالها نجاح التهجين بين mochata x pepo، ويسمى هذا التهجين (Bridge Cross)، ويمكن توضيح ذلك كما يلى:

Nigerian Squash X White Bush Scallop X pepo

(moschata) (pepo)

وبالنسبة لمرض الذبول البكتيرى المتسبب عن البكتيريا Erwina tracheiphila فقد وجدت فى

C. maxima & C. ficifolia & C. andreana & C. lundelliana & C. pepo.

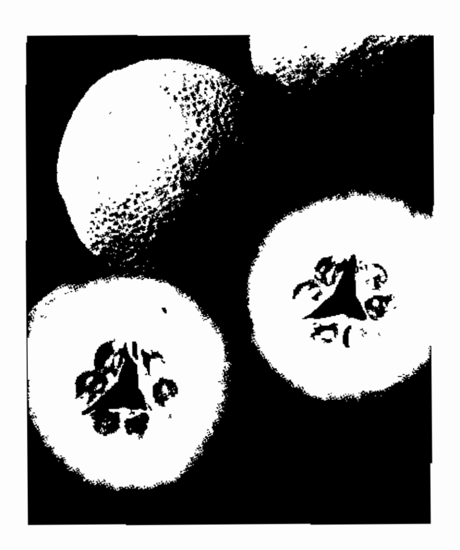
٣ - **التربية للمقاومة للحشرات**: وجد Hall and painter (1968) مقاومة لحشرة بق قرع الكوسة فى سلالات كثيرة من الأنواع pepo, maxima and moschata، وقد اختبر Lal (1980) ٣٧ صنفاً وهجيناً من قرع الكوسة بالنسبة لمقاومتها للمن، وقد وجد أن ثلاثة منها على مستوى عال نسبيًا من المقاومة.

الباب السادس

تربية القاوون



تربية القاوون



التقسيم والمنشأ:

يتبع القاوون الجنس Cucumis والنوع النباتى melo. وطبقًا لما ذكره Ib Libner (1989) فإنه يتبع هذا النوع النباتى سبعة أصناف نباتية (Botanical varieties) تنتمى إليها سبعة مجموعات بستانيه Horticultural varieties مهمة تختلف فيما بينها اختلافاً كبيراً فى مواصفاتها الثمرية، **ويمكن توضيح هذا التقسيم التالى**:

١ - **C.melo var. cantaloupensis**: الكنتالوب الحقيقى، ويتبع هذا الصنف النباتى غالبية الأصناف الأوروبية التجارية

٢ - **C.melo var. reticulatus** : قاوون جوزة الطيب أو القاوون الشبكى، وتتبعه معظم الأصناف التجارية ويسمى الكنتالوب مثل الصنف الإيرانى أو الفارسى(**persian**) الخ.

٣ ـ**C.melo var.inodorus** : القاوون الشتوى جلد الثمرة أبيض ويمكن تخزينه مثل الكاسابا وهونى ديو.

٤ ـ **C.melo var. flexuous**: القاوون الثعبانى يمكن تخليله مثل الخيار قبل وصوله لمرحلة اكتمال النمو.

٥ ـ **C.melo var. cononon**: قاوون التخليل الشرقى

٦ ـ **C.melo var. chito**: قاوون الزينة والتخليل القاوون المنجاوى أو قاوون الحديقة.

٧ ـ **C.melo var.dudaim**: القاوون الرمانى أو قاوون الجيب الملكي- أصنافه شائعة بولايتى أريزونا وتكساس بأمريكا.

بينما وضع Munger and Robinson (1991) تقسيماً آخر للنوع النباتى melo ذكراه فى التالى:

١ ـ **C.melo cantalupensis.** الاسم الإنجليزى Cantaloupe or Muskmelon، وتسمى هذه المجموعة الكنتالوب أو القاوون الشبكى. الثمرة متوسطة الحجم شبكية خشنة الملمس- اللحم عادة برتقالى وأحياناً أخضر- المذاق ذو نكهة جيدة ورائحة عطرية مميزة- تنفصل الثمرة عند النضج- النباتات عادة تحمل أزهاراً مذكرة وأخرى خنثى (andromonoecious).

٢ ـ **C.melo. inodorus** : الاسم الإنجليزى winter melon القاوون الشتوى. الثمرة ناعمة أو مجعدة- لون اللحم عادة أبيض أو أخضر، وليست له نكهة أو رائحة عطرية مميزه. الثمرة أكبر حجماً وتتأخر فى نضجها، وتتحمل التخزين لمدة أطول بالمقارنة بالكنتالوب، كما أن الثمرة لاتنفصل عند النضج- النباتات عادة (andromonoecious).

٣ - **C.melo . flexuosus**: الاسم الإنجليزىsnake melon القاوون الثعبانى. الثمرة

طويلة وأسطوانية، تستخدم قبل وصولها لمرحلة النضج مثل الخيار. النباتات أحادية المسكن (monoecious).

٤ - **C.melo . conomon** : الاسم الإنجليزى Pickling melon قاوون التخليل الثمار صغيرة الحجم وجلدها ناعم- اللحم أبيض- تنضج الثمار مبكراً- وعادة يتميز بانخفاض الحلاوة والرائحة والنكهة- وعلى الرغم من ذلك فإن بعض الأصناف التى تنتمى إلى هذه المجموعة تحتوى ثمارها على نسبة عالية من السكر عند نضجها، وتؤكل بقشرتها مثل التفاح، وأصناف هذه المجموعة تتميز بصفة عامة بمقاومتها لفيرس موزايك الخيار- النباتاتandromonoecious .

٥ - **C. melo dudaim** : الاسم الإنجليزى Mango melon القاوون المنجاوى. الثمار صغيرة كروية وناعمة الملمس، وربما تكون مبرقشة ولكنها ليست شبكية- اللحم طعمه حامضى وذو رائحة عطرية خفيفة، وتستخدم الثمار للزينة أو فى التخليل. وتنتشر زراعة أصناف هذه المجموعة بحالة طبيعية فى الولايات المتحدة الأمريكية (أجزاء من ولايتى لويزيانا وتكساس).

٦ - **C.melo momordica** : الاسم الإنجليزى Phut or Snap melon القاوون اللاذع الطعم: يزرع فى الهند ودول أخرى من قارة آسيا، ويمكن تمييزه عن أى مجموعة أخرى اللحم أبيض أو برتقالى فاتح - نسبة السكر منخفضة واللحم طرى- الثمرة ناعمة الملمس، وتتشقق الثمار الناعمة، وتنفصل عن النبات عند قربها من النضج، وتعتبر السلالات ١٢٤١١١ & ١٢٤١١٢ & ٣٧١٧٩٥ & ٤١٤٧٢٣ مقاومة لعدد من الأمراض المهمة، والحشرات مثل المن Aphis gossypii، فيرس موزايك الزوكينى الأصفر، وفيرس موزايك البطيخ.

٧ - **C.melo agrestis** : من الأنواع البرية- الأفرع الخضرية أسطوانية وصغيرة- الثمار غير صالحة للآكل.

السيتولوجيا والدراسات الوراثية:

العدد الأساسى للكروموسومات فى القاوون هو ١٢، وتحتوى الأنواع الثنائية على ٢٤ كروموسوم (2 n = 24). وقد قسم Deakin et al (1971) الأنواع التابعة للجنس Cucumis حسب قابليتها للتهجين إلى أربع مجاميع. وعلى الرغم من أن القاوون لاتوجد بينه وبين الأنواع الأخرى قابليه للتهجين الخلطى، أى عدم وجود توافق خلطى فإنه قد اقترح إجراء الهجن النوعية خلال مجموعة الـAnguria، التى تعتبر أنواعاً عابرة (bridging species)، أى تستخدم وتسمح بنقل الجينات من الأنواع البرية إلى الأصناف المنزرعة من القاوون.

ويعتبر النوع النباتى metuliferus مصدراً للمقاومة للأمراض والحشرات والنيماتودا (Norton, 1980 and Norton and Granberiy, 1980).

وقد نجح Hartmair (1950) فى إحداث تضاعف رباعى لبعض أصناف القاوون. وربما تكون الأصناف رباعية التضاعف ذات مواصفات جودة عالية عن الأصناف الثنائية، ولكن محصولها أقل من الأصناف الثنائية.

وقد تمكن Dumas de Vaulx من إنتاج قاوون ثلاثى نتيجة التهجين بين أم رباعية المجموعة الكروموسومية (4 n) وأب ثنائى (2 n) ،ولم ينجح التهجين العكسى. ولكن نسبة إنبات البذور الثلاثية كانت منخفضة (٣٪ أو أقل).

وتعتبر وراثة الصفات الاقتصادية فى القاوون والعلاقات الوراثية بين هذه الصفات من الأهمية بمكان، وأهم مثال لها هو لون قشرة الثمرة، فقد ذكر Kubicki (1962) أنه يتحكم فى وراثة لون الثمرة الأبيض فى الثمار غير الناضجة زوج واحد من العوامل الوراثية، وأن الجين السائد WF هو المسئول عن هذا اللون. وعلى العكس فإن اللون الأبيض من ثمرة الـ honeydew الناضجة يعتبر متنحيًا بالنسبة للون الداكن. وتعتبر معظم الصفات الاقتصادية فى القاوون صفات كمية (Ganeson, 1988). ويمكن توضيح طبيعة عمل الجين، التى تشتمل على قوة الهجين لعشرة صفات

اقتصادية، كما يتضح من الجدول (٦ – ١).

جدول (٦ – ١)

طبيعة عمل الچين لبعض الصفات الوراثية المهمة فى القاوون

(Kalloo and Bergh,1993)

الصفة	إضافة **Additive**	عدم إضافة **Non - additive**	قوة هجين **Heterosis**
التبكير	+	+	+
حجم الثمرة	+	+	+
شكل الثمرة	+		
وزن الثمرة	+	+	+
سمك اللحم	+	+	+
المواد الصلبة الذائبة	+	+	+
حجم البذرة	+		
عدد الثمار على النبات	+	+	

ويعد التعبير الجنسى إحدى المشاكل الوراثية المهمة التى تواجه مربى القاوون، فأصناف القاوون ربما تكون andromonoecious (أزهاراً خنثى ومذكرة على النبات) أو gynoecious (أزهاراً مؤنثة فقط على النبات) أوgynomonoecious (أزهاراً خنثى ومؤنثة على النبات) أو hermaphrodite (أزهاراً خنثى) أو أحادية المسكن (أزهاراً مذكرة ومؤنثة على النبات) وتعتبر الأصناف أحادية المسكن والأصناف التى تحمل أزهاراً خنثى وأزهاراً مذكرة على النبات هى الأكثر شيوعاً. ومعظم الأصناف التى تتميز بإنتاجيه عالية وبمواصفات جيدة للثمار هى من النوع andromonoecious، ولكن الحاجة إلى وجود المقاومة العالية للأمراض والتبكير فى النضج والتجانس أثناء الحصاد والناحية الاقتصادية لإنتاج البذور، جعل هناك اهتمامًا بالأصناف الأحادية المسكن والمؤنثة.

أهداف التربية:

تركز الأهداف التى تتحقق فى فترة وجيزة على ربط الإنتاجية العالية والمواصفات الثمرية الجيدة بالمقاومة لمرض واحد أو أكثر. أما الأهداف التى تتحقق فى فترة متوسطة، فهى تهتم بإنتاج الأصناف الأحادية المسكن والمؤنثة لإنتاج بذور الجيل الأول الهجين -المقاومة للحشرات- المقاومة لتلوث الهواء وتحمل الملوحة- وإنتاج الثمار فى وقت قصير حتى يمكن حصادها مرة واحدة. أما الأهداف التى يسعى المربون لتحقيقها على الأمد الطويل، فهى تشتمل على استخدام البيوتكنولوجى لإنتاج الهجن النوعية، والتى تشتمل على نقل وإدخال جينات معينة إلى المجموعات الكروموسومية فى القاوون.

المصادر الوراثية للقاوون:

يعتبر القاوون أحد أنواع الدنيا القديمة، وهو محصول استوائى، يعتقد أن موطنه أفريقيا. وتعتبر أقطار أفغانستان- الصين- الهند- إيران- المملكة العربية السعودية- جنوب روسيا- تركيا ذات أهمية ثانوية بالنسبة للمراكز الوراثية لأصناف القاوون.

وتقوم الهيئة الدولية العليا للمصادر الوراثية النباتية (IBPGR) بتجميع المصادر الوراثية للقاوون من المناطق المختلفة.

بيولوجيا الأزهار والتلقيح:

تعتبر حشرات نحل العسل .Apis spp أهم الحشرات الفعالة فى تلقيح القاوون. وإجراء التلقيح اليدوى للأصناف الandromonoecious يتم على مرحلتين: ففى اليوم السابق لتفتح الأزهار، يتم خصى الزهرة الخنثى لمنع حدوث التلقيح الذاتى، وبعد ذلك يتم تغطية كل من الأزهار المؤنثة والمذكرة، لمنع حدوث انتقال حبوب لقاح غريبة بواسطة الحشرات. ولا تجرى الخصى للأصناف المؤنثة (gynoecious) والأصناف أحادية المسكن (monoecious). وتتم عملية التلقيح اليدوى عند تفتح الزهرة، وذلك بوضع حبوب لقاح الأب المذكر على ميسم الزهرة المؤنثة، ويعاد تغطية الزهرة المؤنثة مرة أخرى

لمنع حدوث التلوث بواسطة الحشرات. ويتبع البرنامج نفسه عند الرغبة فى إجراء التلقيح الذاتى. وإذا أجريت التلقيحات داخل الصوب الزجاجية التى تخلو من الحشرات الملقحة، فإن الخصى يمكن إجراؤه عند تفتح الزهرة، مع وجود فرصة قليلة جداً للتلقيح الذاتى، كما أن تغطية الزهرة بعد التلقيح ليس ضروريًّا. ومن الممكن إجراء التهجين فى عملية واحدة، حيث يتم خصى الأزهار فى اليوم السابق لتفتحها وذلك بعد الظهيرة، ويتم تلقيحها فى الحال باستخدام أزهار مذكرة متفتحة (Principe and McCreight, 1979).

طرق التربية:

تسمح طريقة الانتخاب المنسب (Pedigree Selection) باستنباط تراكيب وراثية من الآباء التى تحتوى على الصفات المرغوبة. كما يمكن استخدام الانتخاب الإجمالى (Mass selection) أو الانتخاب المتكرر (recurrent Selection)، عندما يكون الهدف هو تحسين العشائر النباتية واستنباط السلالات المرباة ذاتيا لإنتاج الهجن. كما يمكن استخدام طريقة التربية بالتهجين الرجعى (Back crossing) لنقل أو إدخال صفة من الأب المانح، الذى يكون غالبًا لا يحتوى على صفات بستانية ممتازة إلى صنف تجارى تنقصه هذه الصفة. وتعتبر طريقة التربية بالتهجين الرجعى هى أحسن وأكثر الطرق شيوعاً فى نقل صفة المقاومة للأمراض من الأنواع البرية للقاوون إلى الأصناف المنزرعة. وأول مثال لنجاح هذه الطريقة فى التربية للمقاومة للأمراض فى القاوون هو استنباط الصنف PMR 45.

واستخدام الهجن يسهل استنباط الأصناف ذات الأقلمة العالية- مواصفات ثمرية جيدة والمقاومة لعديد من الأمراض. ويسير بالتوازى مع هذا الاتجاه اتباع برامج التربية للأمراض المختلفة لإنتاج سلالات مناسبة لإنتاج هجن الجيل الأول (F1).

اختبارات الأصناف:

يعتبر القاوون حساساً للظروف البيئية (نوع التربة- درجة الحرارة- جودة ماء الرى)

والعمليات الزراعية (ميعاد الزراعة– التسميد والرى)، ولهذا يجب اختبار الأصناف بالنسبة لكمية المحصول والجودة وذلك فى مناطق الإنتاج، مع استخدام العمليات الزراعية المناسبة. ويجب أن تقيم النباتات بالنسبة لدرجة أقلمتها (حجم النبات) والمقاومة للإجهاد البيئى. وكذلك تقييم كمية المحصول لفترات عديدة من الحصاد على أن يكون خاصاً بالثمار الصالحة للتسويق.

وتقيم مواصفات جودة الثمار الصالحة للتسويق فقط، ويشتمل التقييم على الصفات الخارجية للثمرة، مثل: لون القشرة الخارجية– حجم ولون منطقة اتصال العنق بالثمرة– حجم الثمرة– شكل الثمرة– المظهر العام– وجود الشبكة من عدمها وشكل الشبكة– التشقق– لون المنطقة الملامسة من الثمرة لسطح التربة وملمس القشرة الخارجية. أما بالنسبة للصفات الداخلية للثمرة فيجب أن يشتمل التقييم على لون اللحم– سمك القشرة– سمك اللحم– صلابة اللحم– المذاق– وجود الرائحة العطرية من عدمه والمواد الصلبة الذائبة.

التربية للمقاومة للأمراض:

أولاً: الأمراض الفطرية:

١ - **الذبول**: يتسبب هذا المرض عن الفطر **Fusarinm oxysporum f.melonis** ويصيب هذا المرض القاوون فى مناطق كثيرة من العالم، وحيث إن الفطر المسبب لهذا المرض من فطريات التربة، فتنحصر طرق مقاومته فى تربية أصناف مقاومة له. وقد وجد **Zink et al** (1983) أن الصنف Perlita FR مقاوم للسلالة ٢ من الفطر، كما أن الصنف الفرنسى Doublon مقاوم أيضًا للسلالة نفسها. ولقد أجرى Zink & Gubler (1984) بحثاً لدراسة كيفية وراثة صفة المقاومة لمرض الذبول، حيث استخدما الصنف المقاوم للسلالتين صفر & ٢، والصنف Doublon المقاوم للسلالة ٢، وتم التهجين بين كل من الصنفين والصنف القابل للإصابة PMR

45. وتم دراسة سلوك الجيل الأول والجيل الثانى والتهجين الرجعى للأب القابل للإصابة (PMR 45).

وقد أوضحت النتائج أن الصنف **Perlita FR** يتحكم فى مقاومته لكل من السلالتين (صفر & ٢) زوج واحد من الجينات. كما أوضحت النتائج أيضًا أنه يتحكم فى مقاومة الصنف **Doublon** للسلالة ٢ أيضًا زوج واحد من الجينات، وأن الجين ١- Fom المتحكم فى صفة المقاومة للسلالة صفر فى الصنف **Doublon** يختلف عن الجين المتحكم فى المقاومة للسلالة صفر فى الصنف **Perlita FR**، كما أن هناك جينين مختلفين يتحكمان فى المقاومة للسلالة ٢ فى الصنفين. وقد سمى الجين المتحكم فى مقاومة الصنف **Perlita FR** لكلتا السلالتين (صفر & ٢) باسم Fom 3. ولا يظهر تأثير الجين Fom -1 تحت ظروف العدوى الطبيعية فى الحقل، وإنما يظهر تحت ظروف العدوى الصناعية فى الصوبة (Gordon **et al,** 1990).

وقد وجد (1988) Cohen & Eyal أن الأصناف دوبلون & شارنتيز & برليتا إم. ١ر١٠- والسلالة المؤنثة WI 998 FR تحمل الجين Fom -1. كما وجد& Zink (1990) Thomas أن الصنفين MR 1 & CM 17187 بهما الجين Fom -2 المقاوم للسلالة ٢.

وهناك أصناف أخرى كثيرة من القاوون تقاوم السلالة ٢ للفطر المسبب لمرض الذبول فى القاوون.

٢ - **البياض الزغبى**: هناك نظامان وراثيان للمقاومة لمرض البياض الزغبى المتسبب عن الفطر **Pseudoperonospora cubensis**: الأول ويتحكم فى المقاومة زوجان من الجينات المكملة واللذان تسودا سيادة غير كاملة هما Pc- 1 & Pc- 2، وقد وجدا فى الصنف MR 1 . (Thomas **et al,** 1988) . والثانى هو المقاومة الجزئية والتى يتحكم فيها الجين Pc- 3، والذى وجد فى السلالة ٤١٤٧٢٣ . (Epinat and Pitrat, 1989).

٣ - **تصمغ الساق**: هناك مصادر عديدة للمقاومة لهذا المرض، وقد وجد أن صفة المقاومة صفة مندلية بسيطة يحكمها زوج واحد من العوامل الوراثية. وتعتبر أصناف القاوون المحلية مثل شهد الدقى قابلة للإصابة بهذا المرض، وتتوافر مصادر المقاومة فى الصنف (Texas) 140471 والصنف(Japan) PI 266933. ومن خلال دراسة أجراها (1985) EL-Doweny أتضح أن صفة المقاومة صفة وراثية بسيطة، وتسود سيادة كاملة على صفة القابلية للإصابة، وهذا يسهل نقلها للأصناف المحلية باستخدام التهجين الرجعى، علاوة على إمكانية إنتاج هجن تقاوم هذا المرض.

٤ - **البياض الدقيقى**: يسبب هذا المرض الفطران Spharotheca fuliginea & Erysiphe cichora cearum، وقد كان فى الماضى يعتقد أن المسبب هو E.cichoracearum فقط ولكن أمكن الآن تمييز النوعين المسببين للمرض، وقد اقترح (1983) Lebeda أن الفطر E.cichoracearum هو المسبب للمرض فى الحقل المفتوح، على حين S.fuliginea هو المسبب للمرض فى الصوب الزجاجية بتشيكوسلوفاكيا. ولكن يبدو أن هذا غير حقيقى فى أماكن كثيرة من العالم.

وقد اتضح أن هناك ستة جينات، تتحكم فى المقاومة لثلاثة سلالات مرضية للفطر S.fuliginea (Pitrat, 1990). وهناك دلائل تشير إلى أن هناك -بالإضافة إلى ذلك- سبعة جينات أخرى مسئولة عن المقاومة (Mccreight et al 1987)، ويوضح الجدول (٦ - ٢) الجينات الستة المعروفة للمقاومة ومدى أثرها على سلالات الفطر:

جدول (٦ - ٢)

جينات المقاومة لفطر Sphaerotheca fuliginea

جينات المقاومة	العائل الكشاف	السلالة		
		١	٢	٣
O	Delicious 51	+	+	+
	Top Mark	+	+	+
	Vedrantais	+	+	+
Pm- 1	PMR 45	–	+	+
	PMR 450	–	+	+
Pm- 1, Pm- 2	PMR 5	–	–	+
	PMR 6	–	–	+
	Perlita	–	–	+
Pm- 3	PI 124111	–	–	–
Pm- 4, Pm- 5	PI 124112	–	–	–
	Seminole	–	–	–

عن **(Kalloo & Bergh, 1993)**.

ومن خلال التجارب التى أجرتها Abd- El-Bary (1992) على تقييم مجموعة من أصناف القاوون المستوردة بالنسبة لمقاومتها لمرض البياض الدقيقى, تحت الظروف المصرية المحلية اتضح أن الصنف PMR 6 كان أعلى الأصناف مقاومة. وحيث إنه من المعروف أن المقاومة لهذا المرض غالبا صفة سائدة ووراثتها بسيطة, فإن ذلك يسهل إدخال صفة المقاومة إلى الأصناف البستانية المرغوبة باستخدام التهجين الرجعى.

وفى دراسة أجراها Tores et al (1989)عن وراثة صفة المقاومة لفطر Spharotheca fuliginea، فقد تم التهجين بين الصنف الإسبانى AN-C-42 المقاوم للفطر، وصنف آخر

قابل للإصابة بالسلالة ١ للفطر هو Piel de Sapo، حيث استخدم ١٠ نباتات لكل من الآباء والجيل الأول & ٦٥ نباتاً للجيل الثانى & ٢٦ نباتاً للجيل الرجعى الأول لكلا الأبوين، واستخدم الصنفان PMR 45 & PMR-6 للمقارنة. وقد أوضحت نتائج العدوى الصناعية بالفطر أن الجيل الأول كان مقاوماً للمرض، على حين انعزلت الصفة فى الجيل الثانى بنسبة ٣ مقاوم : ١ قابل للإصابة، مما يدل على أن صفة المقاومة للسلالة ١ من هذا الفطر فى الصنف AN-C-42 صفة سائدة يحكمها زوج واحد من الجينات، كما يتضح من الجدول التالى (جدول ٦ – ٣).

جدول (٦ – ٣)

انعزال صفة المقاومة لمرض البياض الدقيقى

المتسبب عن الفطر S.fuliginea السلالة رقم ١ من التهجينات

بين صنفى الكنتالوب AN-C-42 & Piel de Sapo

الأب الكشاف أو التهجين	الملاحظ		النسبة المتوقعة	X2		
	مقاوم	قابل للإصابة		القيمة	درجات الحرية	الاحتمال
AN-C-42	١٠	صفر	١٠ :صفر			
PIEL SAPO	صفر	١٠	صفر : ١٠			
F1	١٠	صفر	١٠: صفر			
F2	٥٢	١٣	١:٣	٠.٨٦٧	١	٠.٥–٠.٣
BCS (F1XAN-C-42)	٢٦	صفر	٢٦ :صفر			
BCS (F1XPIELSAPO)	١٢	١٤	١ :١	٠.١٥٢	١	٠.٧– ٠.٥
PMR45	١٠	صفر	١٠: صفر			
PMR6	١٠	صفر	١٠: صفر			

عن Tores et al (1979) .

ثانياً: الأمراض الفيروسية:

تعتبر المقاومة لفيرس CMV صفة متنحية يتحكم فيها من ٢-٣ أزواج من العوامل الوراثية، ويتوقف ذلك على مصدر المقاومة (Takeda, 1979)، وقد استخدمت الأصناف Freeman Cucumber & PI161375 كمصادر للمقاومة فى أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية (Karchi et al, 1975) **وبالنسبة للمقاومة لفيرس موازيك البطيخ wmv** فإن الأصناف PI371795, PI414723 & PI 182938 & Freeman Cucumber تعتبر مقاومة، كما تعتبر السلالة PI371795 مقاومة لفيرس موازيك البطيخ -٢ (Moyer et al, 1985).

وقد وجدت المقاومة لمرض موزايك الزوكينى الأصفر (zymv) السلالة صفر فى الصنف PI414723، ويتحكم فى صفة المقاومة زوج واحد من الجينات، وتعتبر صفة المقاومة سائدة ويرمز لهذا الجين zym(Pitrat and Lecoq, 1984).

ولم يوجد للآن مصدر عالٍ **لمقاومة فيرس موزايك قرع الكوسه sqmv** على حين لم يظهر الصنف PI157080 أى أعراض للإصابة (Webb and Bohn, 1962) وقد وجد provvidenti and Robinson (1974) of النوع النباتى C,metuliferus يحمل صفة المقاومة، وأن المقاومة سائدة يتحكم فيها جين واحد.

ثالثاً: الحشرات والنيماتودا:

وجدت مصادر المقاومة لحشرات صانعات أنفاق الأوراق Liriomyza sativae فى السلالات PI313970& PI282448 (Kennedy et al,1978)، وقد أوضحت نتائج الجيل الأول أن المقاومة في السلالة PI313970 تبدو أنها سائدة سيادة جزئية، ويحكمها عدد من الجينات، بينما وجد أن المقاومة فى السلالة pI282448 متنحية وتتحكم فيها بعض الجينات.

أمـا المقـاومـة لحـشـرة من المقـاوون Aphis gossypii فـقـد وجـدت في السـلالات PI161375, PI371795& PI414723. وقد وجـد Bohn **et al** 1972 أن هنـاك ثلاثة أنظمة للمقاومة فى هذه السلالات تختلف من زوج واحد إلى عديد من الجينات، وأن المقاومة تظهر بحالة سائدة فى الجيل الأول. وقد أمكن نقل صفة المقاومة إلى الأصناف البستانية التى تنقصها هذه الصفة (MCCreight **et al** 1984).

وتعـتـبـر هذه السـلالات المقـاومـة للمن مـقـاومـة أيضـاً للفـيـرس المنقـول بواسطة A.gossypii (Romanow **et al** 1986). وهذا النظام يتـحكـم فـيـه على الأقل الجين الرئيسى Vat(Pitrat, M.and Lecoq, H.,1980) ويتـأثر تعبـير هذا الجين بالتـركـيب الوراثى المستخدم (kishaba **et al,** 1992).

وبالنسبة للعنكبوت الأحمر فقد وجد East **et al,** 1989 مصادر للمقاومة فى بعض الأصناف.

وقـــد وجـــد مستوى عالٍ للمقاومة لينماتودا تعقد الجذور Meloidogyne spp فى النوع النباتى metuliferus، ولكن مـحـاولات تهـجين هذا النوع مع النوع النبـاتى melo حققت تقدماً طفيفـاً فـى استنباط بعض الأصنـاف البسـتانية المقاومة. وقد وجد Jain **et al** (1983) أن الأصنـاف HEd -7-25-3, Gold star, perlita Escrito France D,andchemiari يتكون على جذورها عدد قليل من الأورام النيـماتودية بالمقارنة بعدد ٤٠ صنفاً اخر.

التربية للتحمل لبعض الظروف القاسية:

تختلف أصناف القـاوون فى درجـة تحـملهـا للملوحـة خـلال مـرحلة انبات البـذور، ولكن التـحمل للملوحـة أثناء الإنبـات لايرتبط ارتبـاطاً عالياً بالتحمل للملوحة خـلال المراحل المتـقـدمـة من النمـو (هلال و ١٩٩٤). وتختلف الأصناف فى تحـملهـا للملوحة، فقد وجد Shannon & Francois (1978) أن صنف القـاوون Top mark يعطى أعلى

محصولا على مستوى الملوحة المنخفض (1ds/m) بالمقارنة بالصنفين Hales Best & PMR45 ، ولكن ينتج أقل محصول على مستوى الملوحة المرتفع (11ds /m).

وقد وجد Simini et al (1989) اختلافاً فى تحمل الأصناف للأوزون، فقد كان الصنف Top Mark أقل تأثراً، وقد أظهر أقل تهتك للأوراق بالمقارنة بباقى الأصناف. ويحدث ضرر كبير للأصناف المبكرة النضج مقارنة بالأصناف المتأخرة، ويتمثل هذا الضرر فى تهتك نسبة كبيرة من الأوراق.

وبالنسبة للإنبات على درجات الحرارة المنخفضة، فقد وجد أن الصنف Persia 202 والصنف الإيرانى Bird's nest يعتبران مصدراً للتحمل لدرجة الحرارة المنخفضة أثناء الانبات ١٥°م وأن الجينات المسئولة عن التحمل للحرارة المنخفضة جينات سائدة (Nerson & Staub, 1979)

التربية لمواصفات الجودة:

يمكن تقسيم مواصفات جودة القاوون بصفة عامة إلى أربعة مجموعات:

المحصول– المظهر العام للثمار– اللحم والقدرة على التخزين. وتتعقد برامج التربية لهذه المواصفات لاختلافات احتياجات الاسواق المختلفة وتفضيلها صفات على أخرى.

وتتكون جودة المحصول فى القاوون من التبكير وتركيز الإنتاج حيث تباع الثمار التى تنضج مبكراً بأسعار مرتفعة كما أن التبكير يقلل من تكاليف الانتاج نظراً لقصر فترة نمو المحصول. وتركيز المحصول يقصد به طول مدة حصاده، ويعتبر أحد العوامل الرئيسية فى نظم الإنتاج الحديث للقاوون هو طول فترة الحصاد.

ويعد أحد الأهداف المهمة للتربية هو انتاج المحصول فى فترة قصيرة وقصر فترة الحصاد حتى يمكن حصاده آليا. وتعتبر وراثة مواصفات جودة المحصول مثل التبكير فى النضج وتركيز إنتاج المحصول من الصفات المعقدة، ولكن صنف القاوون الإيرانى Bird's- nest يعتبر مصدرا هاما للأصناف التى تركز انتاجها للثمار فى وقت واحد.

وبتركز نضجها في وقت قصير (Nerson et al, 1983).

ويشتمل المظهر العام للثمار على الشكل - الحجم - اللون - النعومة (ناعم أو شبكى)، وتتكون مواصفات جودة اللحم من:

درجة الحلاوة - الرائحة العطرية - المذاق - الصلابة واللون. وتتأثر درجة حلاوة الثمار أساسا بتركيز السكروز (Chachin and Iwata, 1988).، ويقاس معبرا عنه بالنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (Tss) باستخدام الرفراكتو متر. ويعتبر الحد الأدنى المسموح به بالنسبة للمواد الصلبة الذائبة كإحدى مواصفات الجودة (٩٪)، بينما تعتبر الأصناف ذات الجودة العالية هى التى تتراوح نسبة المواد الصلبة الذائبة بها من ١٢-١٥٪ أو أكثر.

وتتميز أصناف عديدة من القاوون برائحتها المميزة العطرية، التى تعتبر إحدى المكونات المهمة للجودة. ويؤدى تحسين طرق التحليل الكيماوى وتصنيف وتمييز المركبات العطرية إلى تنشيط برامج التربية المهتمة بالرائحة العطرية (Schieberle el al ,1990).

وتعتمد مواصفات تحمل الثمرة للتخزين على مواصفات قشرة الثمرة، مثل: الصلابة والسمك، ووجود الشبكة، وصلابة اللحم عند النضج (Lester, 1988). ويجب حصاد الأصناف التى تصلح للتصدير فى بداية مرحلة اكتمال النمو، أى قبل وصولها لمرحلة اكتمال النضج بمدة ٧ - ١٠ أيام. ولايؤدى حصاد الثمار مبكراً قبل وصولها إلى مرحلة اكتمال النمو إلى زيادة قدرتها التخزينية، لأن السكريات التى تتحكم فى مواصفات جودة الثمار تنتقل من الأوراق إلى الثمار، قبل أيام قليلة من وصول الثمرة لمرحلة اكتمال النمو (Lingle & Dunlap, 1987)

ويعتبر منع فقد الماء من الثمار خلال التخزين إحدى النقاط المهمة فى إطالة مدة احتفاظ الثمرة بحيويتها (Lester and Biruton, 1986).

تربيـة البطيـخ



التقسيم النباتى والمنشأ:

يتبع البطيخ الجنس Citrullus والنوع النباتى lanatus، ويعتقد أن أفريقيا هى منشأ هذا الجنس، وقديماً تركزت زراعة البطيخ فى منطقة البحر الابيض المتوسط ثم الهند. ويعتبر البطيخ الآن محصولاً مهمًا فى المناطق الدافئة بروسيا وأجزاء من آسيا- الشرق الادنى- الصين واليابان، ويعتقد أن زراعته نقلت للولايات المتحدة عن طريق بعض الأوروبيين.

الانواع والقابلية للتهجين:

١ - **C.lanatus**: النوع حولى وتتبعه معظم الأصناف التجارية للبطيخ، ويعتقد أن منشأه كان جنوب وربما وسط أفريقيا، ويزرع على نطاق كبير بمصر وفى جنوب وغرب ووسط آسيا. أوراق النبات عريضة ومفصصة وبسيطة. معظم الأصناف تحمل أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة على النبات نفسه (Monoecious)- الزهرة متوسطة الحجم ولها عنق قصير- الثمار متوسطة إلى كبيرة الحجم قشرة الثمرة

سميكة واللحم صلب، مع احتوائه على نسبة عالية من الماء، وتختلف الأصناف فيما بينها بالنسبة لهذه الصفات–لون اللحم، وربما يكون أحمر أو أصفر البذور بيضاوية إلى مستطيلة ولون غطاء البذرة أسود– بنى وأبيض.

٢ – **C.colocynthis** نباتات هذا النوع معمرة وموطنها شمال أفريقيا. ويختلف عن النوع السابق بالنسبة لحجم وأعضاء النبات. الأوراق صغيرة والتفصيص ضيق، ويوجد على الأوراق شعيرات لونها رمادى. النباتات أحادية المسكن (monoecious) والأزهار صغيرة الحجم، ويحدث الإزهار فى الخريف بغزارة. البذور صغيرة ولونها بنى – الثمار صغيرة لايزيد قطر الثمرة عن ٣ بوصات– اللحم إسفنجى الثمار غالبا طعمها مر– ويستخرج الزيت من بذورها.

٣، ٤ – **C.naudinianus and C.ecirrhosus** : كلاهما معمر وموطنهما المناطق الصحراوية فى الجنوب الغربى لافريقيا، تختلف طبيعة النمو الخضرى لـ C.naudinianus عن باقى الأنواع. الأوراق راحية مفصصة، وتغطى بطبقة كثيفة من الأوبار. المحاليق بسيطة قائمة وطويلة أو منحنية قليلاً من قمتها. النباتات (Dioecious)، أى إن هناك نباتات تحمل أزهاراً مذكرة وأخرى تحمل أزهاراً مؤنثة. ولاتتكون الأزهار إلا فى العام الثانى من النمو. الثمار شكلها بيضى وحجمها متوسط إلى كبير– القشرة رقيقة واللحم عصيرى. البذور بيضاء ولايمكنها الإنبات تحت الظروف العادية. ويتشابه C.ecirrhosus لدرجة كبيرة مع C.colocynthis فى مواصفات النمو الخضرى, ولكن أوراقه مجزأه ومغطاة بأوبار كثيفة ناعمة, وحواف النصل منحنية.

لا توجد محاليق– الثمار لحمها أبيض ومرة الطعم, تشبه C.colocynthis لا تتكون أزهار حتى العام الثانى للنمو.

٥ – **C.fistulosus** : يشبه إلى حد كبير أنواع الجنس Cucumis ,ولا يقبل التهجين مع الأربعة أنواع السابقة, ويختلف عدد الكروموسومات به عن هذه الأنواع الأربعة.

وتقبل الأربعة أنواع الأولى التهجين مع بعضها بنجاح، ويمكن لبذور الجيل الأول الناتجة عن التهجين الانبات بسهولة، كما أن نباتات الجيل الأول يمكنها النمو بحالة جيدة، وتعطى ثماراً بداخلها بذور جيدة.

ويعتقد أن الأنواع ذات الثمار المرة هى الأصل البرى للنوع lanatus، وجميع الأنواع الأربعة الأولى تحتوى نواة الخلية الخضرية لكل نوع منها على ٢٢ كروموسوم؛ أى إن 2n=22 طبقاً للدراسات السيتولوجية (Bassett, 1986)، كما هو موضح بجدول (٦-٤).

بيولوجيا الأزهار والتلقيح:

الأزهار صغيرة وتحمل فى اباط الأوراق عادة فردية. ومعظم الأصناف آحادية المسكن (monoecious) أى إن النباتات تنتج نوعين من الأزهار: أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة. ولكن هناك عدداً قليلاً من الأصناف القديمة تعتبر andromonoecious (تنتج أزهاراً خنثى وأخرى مذكرة على النبات نفسه).

وتحمل الأزهار المؤنثة أو الخنثى عند كل إبط للورقة السابعة، على حين تحمل الأزهار المذكرة فى آباط الأوراق الأخرى- التويج لونه أصفر مخضر، وتتحد البتلات فى أنبوبة مفصصة من قمتها إلى خمسة فصوص، وتتصل الثلاثة أسدية فى الزهرة المذكرة بقاعدة التويج.

ويحدث التلقيح الخلطى عادة بحشرات نحل العسل. وفى الأصناف التى تحمل نباتاتها أزهاراً خنثى وأخرى مذكرة على النبات نفسه (andromonoecious) يجب أن تتم زيارة الحشرات للأزهار الخنثى؛ لكى يتم التلقيح بنجاح. ولهذا السبب فإن مثل هذه الأزهار الخنثى لاتتميز بحدوث التلقيح الذاتى كما هو متوقع، وبالتالى فإن حالة الـ andromonoecy لا تتميز عن الـMonoecy فى المحافظة، أو فى الحصول على سلالات

نقية. ويحدث التلقيح الخلطى الطبيعى، ولهذا السبب يحدث داخل الصنف الواحد نسبة من التباين الوراثى.

جدول (٦-٤)

الأنواع المختلفة التابعة للجنس Citrullus ومواصفاتها الرئيسية.

النوع		الموطن الأصلى	دورة حياة النبات	عدد الكروموسومات (٢ن)
(البطيخ المنزرع)	C.lanatus	اليابان	حولى	٢٢
(السلالة البرية المرة الطعم)	C.lanatus	مقاطعة الكاب (جنوب افريقيا)	حولى	٢٢
(السلالة البرية غير المرة الطعم)	C.lanatus	مقاطعة الكاب (جنوب افريقيا)	حولى	٢٢
	C.coiocynthis	الرباط (المغرب)	معمر	٢٢
	C.ecirrhosus	جنوب غرب إفريقيا	معمر	٢٢
	C.naudinianus	جنوب غرب أفريقيا	معمر	٢٢
	C.fistulosus	الهند	حولى	٢٤

عن Bassett (1986).

وتتفتح الأزهار بعد شروق الشمس مباشرة وتظل متفتحة ليوم واحد فقط ويتم تفتح الزهرة المؤنثة والزهرة المذكرة التى توجد تحتها مباشرة فى نفس اليوم. ويحدث انفتاح المتوك عند تفتح التويج. ويكون الميسم مستعد لاستقبال حبوب اللقاح خلال اليوم. ولكن أصبح من المؤكد أن عقد الثمار الذى يعقب إجراء التلقيح الذاتى الصناعى تكون نسبته مرتفعة بدرجة كبيرة، عند إجراء التلقيح بين الساعة السادسة والتاسعة صباحاً بالمقارنة بحدوثه فى أوقات متأخرة من النهار. ويناسب عقد الثمار ارتفاع الرطوبة الجوية

ويكبر حجم المبيض، ويكون ذلك عاملا مهما فى عقد الثمار.

ونادرا ما تعقد المبايض الصغيرة الحجم، على حين يؤدى تلقيح الأزهار ذات المبايض الكبيرة إلى حدوث نسبة عالية من النجاح. وعادة تكون المبايض الكبيرة موجودة بالازهار الموجودة فى قمة الأفرع القوية النمو الخضرى للنبات.

ولإجراء عملية التهجينات فإنه يلزم حماية البراعم غير المتفتحة من زيارة الحشرات. ويمكن إجراء ذلك بوضع أقفاص صغيرة من الشاش على الأزهار المنتخبه لتلقيحها أو منع تفتح البراعم بوضع كلبسات عليها. وتتم إزالة بتلات التويج من الأزهار المذكرة، ثم تمسك الزهرة المذكرة من العنق، ثم تمرر المتوك بما عليها من حبوب لقاح لزجة على سطح مياسم الأزهار المؤنثة. وبعد إجراء عملية التلقيح تعاد حماية الزهرة لمدة يوم على الأقل. ويمكن استخدام أعلام أو علامات بألوان مختلفة لتمييز موضع الثمار المتكونة بعد إجراء التلقيح، ويتم ربط العلامات على عنق الزهرة المؤنثة، ويكتب عليها اسم الأب وتاريخ إجراء التلقيح.

أهم الإنجازات التى تحققت فى مجال تربية البطيخ:

١- التربية للمقاومة للأمراض، وتشتمل على:

أ - التربية للمقاومة للذبول

ب - التربية للمقاومة لمرض تصمغ الساق

جـ - التربية للمقاومة للفيرس

٢- التربية للقدرة الإنتاجية العالية والتبكير فى المحصول

٣- التربية للجودة العالية فى الثمار، وتشتمل على:

أ - المذاق ب - حجم الثمرة جـ - شكل الثمرة

د - لون القشرة الخارجية هـ - سمك القشرة و - لون اللحم.

١ – التربية للمقاومة للأمراض:

أ – التربية للمقاومة للذبول:

من أهم أهداف التربية فى البطيخ هو استنباط أصناف مقاومة وعلى الأخص المقاومة لمرض الذبول المتسبب عن الفطر Fusarium oxysporum f.niveun. ويعتبر هذا الفطر من فطريات التربة، التى تزداد وتتكاثر بسرعة عند زراعة البطيخ ويخترق الفطر جذور النبات، ويدخل خلال الحزم الوعائية ويسد الأنسجة الناقلة، ويؤدى ذلك إلى ذبول النبات ثم موته بالكامل. ويمكن تمييز النباتات السليمة عن المصابة عن طريق إجراء قطع طولى فى منطقة اتصال الجذر بالساق، فإذا شوهد تلوناً بنيًّا بالأنسجة، كان ذلك دليلا على وجود هذا الفطر.

ويعتبر العالم Orton هو أول عالم اقترح برنامج لتربية البطيخ لمقاومة هذا المرض. وقد استنبط أول صنف بطيخ مقاوم لهذا المرض، وهو الصنف Conqueror سنة ١٩١٣. وكان مصدر المقاومة لهذا الصنف منقولا له من الحنضل (الأصل البرى للبطيخ ثماره غير صالحة للآكل) وكان من عيوب هذا الصنف عدم جودته، وبالتالى لم يحقق نجاحاً كبيراً، وبالإضافة إلى ذلك فإن مقاومته للذبول لم تكن عالية بدرجة كبيرة.

وقد بذل مجهود كبير بواسطة المربين؛ لاستنباط أصناف تتميز بمواصفات جودة عالية وبمقاومتها المرتفعة لمرض الذبول، وقد أمكن استنباط أصناف جيدة فى هذا المجال منها Dixlee& Smokylee & Summit & Calhoun Gray. وفى مصر يعتبر صنف البطيخ جيزة ١ والسلالة جيزة ٢١ من أهم الأصناف المقاومة لمرض الذبول، بالإضافة إلى ارتفاع إنتاجيتهما وثمارهما ذات المواصفات الجيدة.

وتنتشر لفطر الذبول عدد من السلالات الفسيولوجية، يمكن التمييز بينها تبعاً لحساسية الأصناف المختلفة لهذه السلالات، كما يتضح من الجدول (٦–٥).

جدول (٦-٥) : حساسية الأصناف المختلفة من البطيخ لسلالات

الفطر Fusarium oxysporum f. niveun.

الصنف	السلالات		
	صفر	١	٢
Sugar baby	قابل للإصابة	قابل للإصابة	قابل للإصابة
Charleston Gray	مقاوم	قابل للإصابة	قابل للإصابة
Caihoun Gray	مقاوم	مقاوم	قابل للإصابة

عن **kalloo & Bergh.1993** .

ويتحكم فى المقاومة للسلالة ١ زوج واحد من العوامل الوراثية السائدة، ولايوجد أى صنف مقاوم للسلالة ٢، بينما تكون المقاومة فى الأنواع البرية محكومة بعديد من العوامل؛ الوراثية أى polygenic.

(Netzer & Weintall,1980).

وقد درست المشابهات الإنزيمية (Isozymes) فى الأصناف المقاومة والقابلة للإصابة. وقد وجد أن بادرات الأصناف القابلة للإصابة تزيد عن الأصناف المقاومة فى حزمة أو حزمتين من المشابهات الإنزيمية، ويمكن اتخاذ هذا المقياس لإجراء الانتخاب للأصناف المقاومة فى مرحلة مبكرة من النمو (yu &wang,1990)، كما درس عدد من العلماء وراثة المقاومة لمرض الذبول فى البطيخ، من بينهم العالم Crall (1953)، الذى ذكر أن المقاومة لمرض الذبول يحكمها عديد من العوامل الوراثية، غالباً متنحية، على حين ذكر Parris (1949) أن المقاومة قد ترجع إلى عوامل سائدة أو متنحية، ويتوقف ذلك على مصدر المقاومة الذى يستخدمه المربى.. وقد اتفق معظم العلماء أن المقاومة للذبول فى البطيخ يحكمها عديد من العوامل الوراثية، معظمها متنحٍ، وهذا أدى إلى صعوبة استنباط أصناف ذات درجة عالية من المقاومة.

ب التربية للمقاومة لمرض تصمغ الساق:

يتسبب هذا المرض عن الفطر Mycosphaerella citrullina، ويسبب خسارة كبيرة لزراعات البطيخ، وعلى الأخص فى المناطق الدافئة الرطبة. ويهاجم هذا الفطر السيقان والأوراق والثمار. وتشاهد إفرازات بنية محمرة على الساق، وبالقرب من الجذر على النباتات المصابة، وذلك عندما تقترب الثمار من النضج، ويصاحب ذلك ذبول للنباتات يعقبها موتها. وقد وجدت المقاومة لهذا المرض فى الأصل البرى (الحنضل) ويعمل المربون لإدخال صفة المقاومة للأصناف المنزرعة من مصادر المقاومة العالية (Sowell & Pointer 1962). ويمكن مقاومة هذا المرض بالرش بالمطهرات الفطرية، ولكن وجود أصناف مقاومة يقلل من استخدام هذه المبيدات.

وقد وجد أخيراً Sowell السلالة أ PI271778 بها نسبة جيدة من المقاومة لهذا المرض تحت معظم الظروف.

جـ - التربية للمقاومة للفيرس:

فى دراسة أجراها Kamooh (1987) عن تقييم مجموعة من أصناف البطيخ، أوضح أن صنف البطيخ Egusi النيجيرى الأصل والذى يتبع Citrullus colocynthis، له درجة عالية من المقاومة لكل من فيروس WMVI & ZYMV وقد استخدم طريقة التهجين الرجعى للأصناف الحساسة لنقل صفة المقاومة لهذه الأصناف. وقد أوضحت دراساته أن المقاومة لفيرس WMVI صفة متنحية ويحكمها زوجان من العوامل الوراثية بينما صفة المقاومة لفيرس ZYMV صفة مندلية بسيطة، يحكمها زوج واحد من العوامل الوراثية المتنحية.

وعلى الرغم من أن صفة القابلية للإصابة سائدة على صفة المقاومة، فإنه من السهل نقل صفة المقاومة لفيرس موزايك الزوكينى الأصفر (ZYMV) فى فترة وجيزة، إذا ما قورن بفيرس موزايك البطيخ 1(WMVI)؛ حيث إن صفة المقاومة للفيروس الأول صفة مندلية بسيطة يحكمها زوج واحد من العوامل الوراثية، وتعتبر هذه النتيجة مهمة لمربى النبات؛ بهدف زيادة درجة المقاومة لفيروس الزوكينى فى أصناف البطيخ المحلية.

٢ - التربية للقدرة الإنتاجية العالية والتبكير فى المحصول:

أحد أهداف التربية المهمة فى البطيخ، هو زيادة انتاجية المحصول والتبكير فى النضج؛ للحصول على ربح عالٍ، وتحتاج الأصناف المبكرة عادة إلى ٢٦ يوماً بعد حدوث التلقيح حتى مرحلة نضج الثمرة، وتلعب الظروف البيئية دوراً مهمًّا فى صفة التبكير، ولكن الصفات الوراثية للصنف لها أيضاً دور كبير.

٣ - التربية للجودة العالية فى الثمار:

أ - المذاق:

يعتبر محتوى الثمرة من السكريات عند قراءته بالرفراكتومتر أحد مقاييس الانتخاب للمذاق الجيد. وكلما ازداد محتوى الثمرة من السكريات، كان الصنف مفضلاً. وقد تم إحراز تقدم جيد للتربية للمحتوى العالى من المواد الصلبة الذائبة؛ حيث أمكن استنباط أصناف تزداد نسبة المواد الصلبة الذائبة بها عن ١٢٪. وتعتبر صفة المرارة الموجودة فى C.colocynthis صفة غير مرغوبة، وتورث كصفة سائدة، ويحكمها زوج واحد من الجينات، وقد تم ذكر صفة المرارة هنا؛ حيث إنه أحياناً يجرى تهجينات نوعية بين النوع lanatus& والنوع colocynthis؛ خاصة عندما تكون هناك جينات مرغوبة فى النوع الأخير.

ب - حجم الثمرة:

كان معروفا عن الأصناف القديمة فى البطيخ إنتاجها لثمار كبيرة الحجم، ولكن معظم الأصناف فى الوقت الحالى يتراوح وزن ثمارها من ٨-١٢ كجم، والاتجاه الحديث يهدف إلى انتاج أصناف ذات ثمار، يتراوح وزنها من ٦-٨ كجم، وربما أصغر من ذلك. وقد درست وراثة حجم الثمرة فى البطيخ، حيث ذكر poole & Grimball (1945) أنها صفة كمية يحكمها حوالى ٢٥ جيناً.

جـ - شكل الثمرة:

تعتبر صفة شكل الثمرة فى البطيخ صفة وصفية، يحكمها زوج واحد من الجينات،

(الثمرة المستديرة سائدة على الطويلة) (weetman,1937). ويكون الجيل الأول وسطاً، وتنعزل الصفة فى الجيل الثانى بنسبة ١ مستدير :٢ وسط:١ مطاول . وعلى الرغم من ذلك فيظهر أن هناك بعض الجينات المحورة التى تؤثر على شكل الثمرة .

د - لون القشرة الخارجية :

أثبت العلماء أن هناك جيناً واحداً يتحكم فى لون القشرة الأخضر الداكن، وأن اللون الأخضر الداكن سائد على اللون الأخضر الفاتح (weetman,1937)، وأن اللون الأخضر المخطط متنح بالنسبة للون الأخضر الداكن، ولكنه سائد بالنسبة للون الأخضر الفاتح، كما أن اللون الأخضر المبرقش يحكمه جين واحد متنحٍ. ويعتبر لون القشرة الخارجية للثمرة ذو أهمية تطبيقية بسيطة، ما عدا أن اللون الأخضر الداكن للقشرة يعتبر أكثر عرضة للفحة الشمس، والذى يؤدى إلى انهيار أنسجة القشرة، ويعتبر ذلك عيباً خطيراً فى المناطق، ذات شدة الإضاءة العالية .

هـ - سمك القشرة :

ترتبط هذه الصفة بصفة سمك اللحم، ويمكن قياس ذلك بمعامل سمك القشرة (rind thickness index)، وذلك كما ذكرها kalloo &Bergh (1993) كما يلى :

$$\text{معامل سمك القشرة} = \frac{\text{سمك اللحم (ملليمتر)}}{\text{٢× سمك القشرة (ملليمتر)}}$$

ويعتبر التباين فى سمك القشرة صفة سائدة سيادة جزئية، كما أن معامل التوارث لهذه الصفة يعتبر مرتفعاً، وتلعب الجينات دوراً فعالاً فى لون القشرة .

و - لون اللحم :

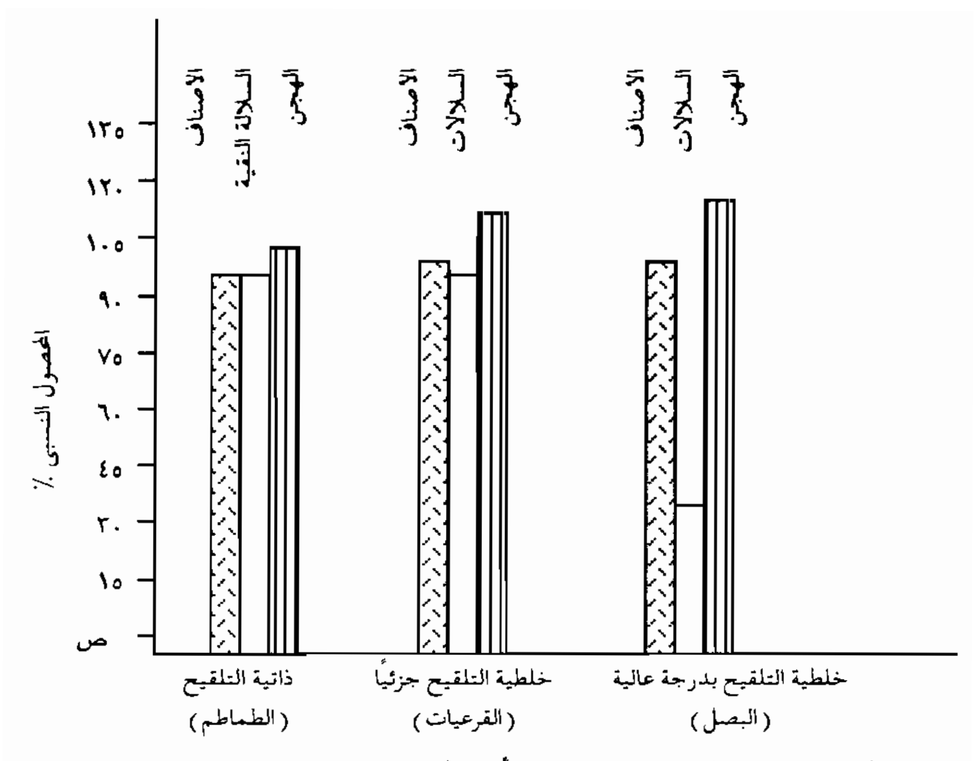
تعتبر صفة لون اللحم الأصفر متنحية بالنسبة للون الأحمر (y / Y)، ويحكمها زوج واحد من الجينات، كما أن اللحم الأحمر فى C.lanatus يعتبر متنحيًّا (wf/wF) بالنسبة للون الأبيض فى (shimotsuma,1963) C.colocynthis .

إنتاج الهجن فى القرعيات :

تنتج الهجن عادة نتيجة التهجين بين الأصناف، أو بين السلالات النقية (Pure lines)، أو السلالات المرباة ذاتيا (Inbred lines) . وعادة تتفوق الهجن عن آبائها الداخلة فى التلقيح بالنسبة لكمية المحصول أو التبكير فى النضج أو زيادة القدرة على التخزين أو المقاومة للأمراض. وتعرف قوة الهجين hybrid vigor بأنها تفوق الجيل الأول الناتج عن التهجين بين أبوين عن أحسن الأبوين أو متوسط الأبوين.

وتتوقف مدى الاستفادة من قوة الهجين على نطاق تجارى فى كل المحاصيل الذاتية والخلطية التلقيح على كمية الزيادة الناتجة، ومدى الاستفادة من الصفات الجيدة، بالإضافة إلى تكاليف إنتاج البذور. وعادة تزداد قوة الهجين عند التهجين بين سلالات مرباة ذاتيا فى النباتات خلطية التلقيح بدرجة عالية مثل البصل والجزر (نسبة التلقيح الخلطى أكثر من ٩٠٪) يليها محاصيل الخضر خلطية التلقيح جزئيًا (أقل من ٩٠٪) مثل القرعيات والفلفل، بينما يكون التعبير عن قوة الهجين بدرجة بسيطة مثل الخس والطماطم (عبد العال، ١٩٦٤).

ويوضح شكل (٦ - ١) المقارنة بين قوة الهجين، والتى تتوقف كما سبق على طبيعة التلقيح، وكذلك مقارنة محصول الهجن بالآباء التى دخلت فى تكوينها (سلالات أو أصناف).



شكل (٦ - ١): المحصول النسبي للأصناف والسلالات والهجن الناتجة عن كل منها (Munger, 1976).

إنتاج هجين قرع الكوسة :

١ - ذكر عبد العال ١٩٦٤ أنه عند الرغبة فى إنتاج هجين قرع الكوسة من أحد الأصناف المفتوحة التلقيح، فيجب على المربى أن يقوم بالمرور على نباتات هذا الصنف أثناء الإزهار والإثمار، وينتخب عدداً من النباتات الممتازة الصفات.

٢ - تستخرج بذور كل نبات على حدة ثم تزرع.

٣ - تجرى عملية التلقيح الذاتى لعدد من الأجيال على الأقل ستة أجيال.

٤ - يقوم المربى بانتخاب عدد من السلالات المرباة ذاتيًا (Inbred lines)، وليكن ١٥ سلالة.

٥ - يجرى اختبار المقدرة العامة على التآلف General Combining ability لهذه السلالات، وذلك بدراسة متوسط سلوك هذه السلالات بتلقيحها مع صنف اختبارى Tester أو صنف تجارى مفتوح التلقيح ذى قاعدة وراثية عريضة (Broad genetic base).

٦ – بناء على تقييم المحصول الناتج يقوم المربى بانتخاب السلالات التى أعطت محصولاً عاليًا عند إجراء اختبار القدرة العامة للتآلف.

٧ – تختبر السلالات ذات القدرة العالية على التآلف بالنسبة للقدرة الخاصة على التآلف Specific Combining ability ؛ أى يتم تهجين هذه السلالات مع بعضها بالنسبة لجميع الاحتمالات الممكنة، **فعلى سبيل المثال عند انتخابه ١٥ سلالة مرباة ذاتيًا فإنه تجرى التهجينات التالية:**

٢ X ١	٣ X ٢	٤ X ٣	١٣ X ١٢	١٤ X ١٣	١٥ X ١٤
٣ X ١	٤ X ٢	٥ X ٣	١٤ X ١٢	١٥ X ١٣	
٤ X ١	٥ X ٢	٦ X ٣	...		
٥ X ١	٦ X ٢	٧ X ٣	...		
...	...	...	...		
...	...	...	...		
...	...	...	...		
...	...	...	...		
١٥ X ١	١٥ X ٢	١٥ X ٣	١٥ X ١٢		

٨ – تختار السلالتان اللتان تظهران قدرة عامة وقدرة خاصة عالية على التآلف مع بعضهما، وتزرعان معًا لإنتاج هجين قرع الكوسة.

وقد نفذ Robinson et al (1970) تجارب تطبيقية لإنتاج بذور هجين قرع الكوسة بطريقة اقتصادية حيث استخدموا الاثيفون (Chloroethtyl phosphonic acid) 2 على البادرات الصغيرة لأنواع عديدة من الجنس Cucurbita . وقد أدى استخدام ٢٥٠ جزءاً فى المليون إلى منع تكوين أزهار مذكرة لفترات طويلة، ولكنه لم يؤثر على إنتاج الأزهار المؤنثة شكل (٦ – ٢).



شكل (٦ – ٢): نباتات قرع الكوسة غير المعاملة بالأثيفون إلي اليسار، والنباتات المعاملة بتركيز ٢٥٠ جزءاً في المليون أثيفون إلي اليمين وذلك لتنشيط تكوين الأزهار المؤنثة.

ولهذا فإنه يجرى ترتيب الخطوط فى حقل إنتاج البذرة؛ حيث تكون هناك خطوط معاملة بالأثيفون بالتبادل مع خطوط غير معاملة، ويجرى حصاد الثمار من الخطوط المعاملة فقط. وبالتالى يمكن إنتاج البذرة الهجين بكميات وافرة مع استخدام أيدى عاملة قليلة.

وقد توصل Rudich et al (1970) إلى نتائج مماثلة فى قرع الكوسة. وفى دراسة أخرى لـ Shannon & Robinson (1979) فقد تم التوصية برش نباتات قرع الكوسة مرتين بالأثيفون بتركيز ٤٠٠ - ٦٠٠ جزء فى المليون. وقد أدى ذلك إلى حدوث نقص شديد فى عدد الأزهار المذكرة، دون نقص فى كمية البذرة أو مواصفات جودتها. وتختلف درجة استجابة السلالات للرش بالاثيفون. ويجب أن يحدد التركيز الأمثل من الاثيفون للوصول إلى أحسن النتائج بواسطة المتخصصين فى إنتاج البذرة، وذلك عند إنتاج بذور الهجن المختلفة. ويستخدم الأثيفون على نطاق كبير فى إنتاج البذور الهجين فى هذه الأيام، وعلى الأخص فى إنتاج بذور هجين قرع الكوسة. وتحت الظروف الحقلية يحدث تباين فى معدل ظهور البادرات، كما أن هناك عوامل أخرى تؤثر على مدى استجابة النباتات للأثيفون، فقد يحدث أحيانًا تكون عدد بسيط من الأزهار المذكرة على الأب المؤنث، الذى قد عومل بالاثيفون. وإذا حدث ذلك، فلمنع حدوث أى خلط للبذرة الهجين، يجب على المتخصصين فى إنتاج البذرة إزالة هذه الأزهار المذكرة قبل أن تنتثر حبوب لقاحها.

ويمكن تجنب مشكلة حدوث التلقيح الذاتى فى الأب المنتج للبذرة خلال إنتاج البذرة الهجين باستخدام العقم الذكرى، وليس من المؤكد وجود مصدر للعقم الذكرى السيتوبلازمى فى الجنس Cucurbita . وقد ذكر Eisa and Munger (1968) وجود جينين متنحيين مختلفين يتحكمان فى العقم الذكرى لقرع الكوسة، وقد وجد أيضًا العقم الذكرى فى C. Maxima .

ويؤدى العقم الذكرى إلى عدم الحاجة إلى إجراء عملية الخصى أو إزالة الأزهار المذكرة فى حقول إنتاج البذرة الهجين ولكن من الضرورى إزالة النباتات المذكرة الخصبة من بين النباتات التى قد تتواجد فى الأب المؤنث. وعلى الرغم من الحاجه إلى إجراء استبعاد النباتات الغريبة إلا أن العقم الذكرى يستخدم الآن على نطاق محدود لإنتاج هجن الجيل الأول التجارية للنوع maxima .

وعادة يقوم المتخصصون فى إنتاج البذور بزراعة عدد من خطوط الأب المؤنث لكل خط من الأب المذكر، ويتم حصاد البذور من الأب المؤنث فقط. وحيث إن الأبوين المذكر والمؤنث يزرعان فى حقل منعزل، كما أنه لا يسمح للأزهار المذكرة أن تتفتح على الأب المؤنث فإنه يجب استخدام حشرات نحل العسل، التى تقوم بنقل حبوب اللقاح من الأب المذكر فى الخطوط المجاورة. وعلى ذلك يقوم منتجو البذور - عادة - بوضع خلايا نحل العسل فى حقول إنتاج البذرة للتأكد من حدوث التلقيح. وللعمل على تقليل استخدام الأيدى العاملة المتطلبة لإزالة البراعم الزهرية المذكرة من على الأب المؤنث، فإنه تستخدم السلالات المرباة ذاتيًا، والتى تتميز بزيادة عدد الأزهار المؤنثة عليها بالمقارنة بالأزهار المذكرة.

إنتاج هجين الخيار:

يعتمد إنتاج هجين الخيار على استخدام السلالات المؤنثة المتماثلة وراثيًا كأمهات لإنتاج البذور، واستخدام السلالات الأحادية المسكن Monoecious lines كملقحات لهذه الأمهات.

وتشتمل خطوات إنتاج هجين الخيار كما ذكرها Galun (1977) على مرحلتين رئيسيتين:

المرحلة الأولى: مرحلة التربية:

وفى هذه المرحلة يتم نقل صفة التأنيث (Femaleness) إلى الأب الذى سيستخدم لإنتاج البذور، وذلك بإجراء التهجين بين الأب الأحادى المسكن والسلالة المؤنثة (Gynoecious). وباستخدام طريقة التهجين الرجعى (Back cross) يتم نقل صفة التأنيث إلى الأب الأحادى المسكن، ويمكن استخدام صنف الخيار Wisconsin 2757 الذى يتميز بأن كل أزهاره مؤنثة، وذلك لنقل صفة التأنيث منه إلى أصناف الخيار أحادية المسكن عند الرغبة فى إنتاج الهجن. وقد أتضح أن صفة التأنيث صفة سائدة

فى هذا الصنف، وبالتالى فإنه يمكن نقلها بسهولة إلى أصناف الخيار الأحادية المسكن بعد حوالى أربعة أجيال من التهجين الرجعى.

ويتبع ذلك معاملة النباتات المؤنثة بحمض الجبريليك أو نترات الفضة للحصول على أزهار مذكرة على هذه النباتات؛ حتى يمكن إجراء التلقيح الذاتى ليمكن الحصول على البذور لإكثار السلالات المؤنثة عن طريق التلقيح الذاتى.

وفى الوقت نفسه يتم إكثار الأب الآخر، الذى سيستخدم كملقح **Pollinator** بالطريقة العادية.

المرحلة الثانية: إنتاج البذور الهجين وإكثار السلالات الأنثوية:

وفى هذه المرحلة يتم إنتاج البذرة الهجين فى حقل منعزل؛ بحيث يزرع بين كل مجموعة خطوط مؤنثة (الأب الذى سيحمل البذرة الهجين) خط أو خطان من الأب الملقح، وعادة يزرع خط ملقح لكل ثلاثة خطوط مزروعة بالأب المؤنث. ويتم إكثار السلالة المؤنثة فى حقل آخر منعزل. وفى هذا الحقل يعامل خط واحد من بين كل ثلاثة أو أربعة خطوط بحمض الجبريليك أو نترات الفضة: حيث يتم الحصول على بذور ناتجة عن التلقيح الذاتى؛ لتستخدم بعد ذلك فى إنتاج البذور الهجين. أما بذور الصنف الملقح فيمكن الحصول عليها من النباتات الملقحة، وذلك فى الحقل المخصص لإنتاج البذور الهجين. ومن الضرورى توافر خلايا من النحل فى حقول إنتاج البذرة الهجين والحقل المخصص لتكاثر السلالات المؤنثة؛ للتأكد من حدوث التلقيح الخلطى، وعادة تخصص لكل فدان خليتان من النحل.

ويوجد عيب واحد لهذه الطريقة، هو اختلاف طبيعة نباتات الجيل الأول فى حملها للأزهار (Sex expression)، والذى يتوقف على تركيبها الوراثى والظروف البيئية. فإذا كانت كل النباتات مؤنثة فإنه من الضرورى إضافة ملقحات فى حقل إنتاج الخيار، وسيكون المحصول الناتج غير متجانس بدرجة عالية. وعلى الوجه الآخر فإذا كانت كل

نباتات الجيل الأول أحادية المسكن تقريبًا، فإنه سيفقد إحدى المميزات المهمة لهذه الهجن. وعلى الرغم من هذه العيوب فإن هذه الطريقة تستخدم بنجاح لإنتاج بذور هجين الخيار فى دول كثيرة، ومعظم الأصناف والهجن الجديدة للخيار فى الواقع تنتج بهذه الطريقة.

ويعتبر وجود حالة التأنيث الكامل لنباتات الجيل الأول ميزة مهمة؛ حيث إنها تساعد النباتات على حمل ثمار بكرية العقد (Partheno carpic fruits).

إنتاج هجين القاوون:

يعتبر إنتاج بذور هجين القاوون باستخدام التلقيح اليدوى عملية مكلفة للغاية لارتفاع أجور العمال؛ حيث إن معظم الأصناف التجارية من القاوون تحمل نباتاتها نوعين من الأزهار: أزهار خنثى وأزهار مذكرة؛ أى أنها (andromon oecious)، ويتطلب ذلك إجراء عملية خصى للأزهار الخنثى قبل إجراء عملية التلقيح. ويمكن تقليل تكاليف العمال بنقل صفة أحادية المسكن (Monoecism) إلى الآباء المرغوب استخدامها فى إنتاج الهجن، وعلى الرغم من ذلك فإن هذه الطريقة معقدة لوجود ارتباط قوى بين الشكل الكروى المرغوب للثمار، وحمل النبات للأزهار الخنثى.

وللتغلب على مشكلة استخدام التلقيح اليدوى، فقد اقترح Rudich etal (1970) معاملة الأب الذى سيستخدم لإنتاج البذرة فى حقل إنتاج البذرة الهجين بكل من الأثيفون (2- Chloroethyl phosphonic acid) و B- 995 (N, N - dimethyl aminosuccinamic acid)؛ حيث لوحظ أن هذه المعاملات تمنع تكون أزهار مذكرة على بعض السلالات الأحادية المسكن (monoecious)، ولكنها تقلل أيضًا عدد الأزهار المؤنثة وتسبب ضررًا للنباتات. وبالإضافة إلى ذلك فربما يتداخل تأثير الظروف الجوية مع المواد الكيماوية؛ مما يؤدى إلى صعوبة استخدام المواد الكيماوية وحدها على نطاق تجارى.

ويمكن تلقيح الأب المؤنث بحبوب لقاح من أب Monoecious أو andromonoecious، وتعتبر السلالات المؤنثة وراثيًا مفضلة على استحداث صفة التأنيث باستخدام الأثيفون؛ لأن استخدام الأثيفون يتأثر بعوامل كثيرة، منها: التركيز – ميعاد الاستخدام – درجة الحرارة – مرحلة تطور الزهرة (Karchi, 1970 and Lee and Janick, 1978) وقد أمكن الحصول على سلالات مؤنثة وراثيًا، ولكنها مازالت تحتاج إلى تحسين فى مواصفات ثمارها (More et al, 1987 and Peterson et al, 1980) وتعتبر وراثة صفة الـgynoecious من الصفات المعقدة (Kenigsbuch and cohen, 1987).

وقد اقترح Foster (1968) استخدام ظاهرة العقم الذكرى، لتسهيل انتاج البذور الهجين؛ حيث يستخدم الأب العقيم ذكريًا لإنتاج البذرة مع تقليحه بأب ذى مواصفات جيدة؛ وذلك بهدف الإنتاج التجارى للبذور الهجين. وقد أيد العلماء استخدام العقم الذكرى الجينى (genic male sterility)؛ لإنتاج بذور الجيل الأول الهجين، وقد أمكن تعرف خمسة جينات مسؤولة عن العقم (Pitrat, (1990، وتنعزل هذه الجينات فى الأجيال الأنعزالية بنسبة ١ خصب : ١ عقيم ذكريا. ويتطلب ذلك استبعاد النباتات الخصبة من حقول انتاج البذرة. وربما يؤدى الإكثار الخضرى للنباتات العقيمة ذكريا وذلك بواسطة العقل – أو التكاثر الدقيق بواسطة زراعة الأنسجة إلى تسهيل إنتاج بذور الجيل الأول الهجين، بدرجة كبيرة (Dirks and Van Buggenum, 1989).

إنتاج هجين البطيخ :

لا توجد دراسات كثيرة عن تفوق هجن الجيل الأول فى البطيخ، بالمقارنة بالأصناف المفتوحة التلقيح فيما يتعلق بكمية المحصول. ولقد استخدمت طرق مختلفة لإنتاج هجن الجيل الأول بطريقة اقتصادية، وتشتمل هذه الطرق على استخدام طفرة متنحية عقيمة الذكر، والتى اكتشفها العالم Watts (1962) واستخدمها كأم، وقد اتضح من

تجارب Singletary and Moore (1965) أنه لا يوجد فرق كبير بين تكاليف إنتاج بذور الجيل الأول الهجين باستخدام التلقيح اليدوى، وتلك التى يزال فيها الأزهار المذكرة. وليس فى ذلك ما يثير الدهشة أو الاستغراب؛ حيث إن كل ثمرة يمكنها أن تنتج عدداً كبيراً من البذور (حوالى ٢٢٥ بذرة).

وتعتبر إحدى المميزات المهمة فى هجن البطيخ، هى سهولة الحصول على هجن مقاومة للأمراض عن طريق التهجين بين أبوين، أحدهما يكون مقاوماً لمرض معين، ويتحكم فى صفة المقاومة جينات سائدة هذا مع الأخذ فى الاعتبار أن كلا الأبوين يحمل صفات بستانية جيدة أخرى، يمكن أن تنتقل إلى الهجين الناتج. بالإضافة إلى التجانس فى حجم الثمار المصاحب لإنتاج هجن الجيل الأول، والذى يعتبر ميزة كبيرة بالنسبة لتجار التجزئة، الذين يفضلون بيع المحصول بالثمرة الواحدة وليس بالوزن. كما تعتبر هجن الجيل الأول أحسن الطرق للحصول على ثمار شكلها وسط بين الأبوين؛ خاصة إذا كان أحد الأبوين مستدير الثمار والآخر ثماره بيضاوية أو مطاولة.

ويوجد فى البطيخ طرازان للهجن: هجن ثنائية وهجن ثلاثية، ولإنتاج الهجن الثنائية يجب أن تكون الأم المستخدمة لإنتاج البذور الهجين أحادية المسكن (monoecious)، ويجب أن تكون هجن الجيل الأول مقاومة لمرض الذبول، كما يجب استخدام بعض الجينات المميزة والعقم الذكرى لتقليل تكاليف انتاج بذور الهجين (Murdock et al, 1990 and Zhang and Wang, 1990).

ويعتبر أحد الأهداف الرئيسية فى تربية البطيخ، هو زيادة القدرة الإنتاجية باستخدام قوة الهجين. وتظهر قوة الهجين فى التبكير فى النضج - زيادة كمية المحصول - التجانس فى حجم الثمار والمقاومة للأمراض.

وتختار الآباء التى تستخدم لإنتاج الهجن، بناء على القدرة العالية للتآلف (good combining ability) حيث يجرى تلقيح ذاتى للآباء لمدة ثلاثة أو أربعة أجيال، ثم

تختار السلالات التى لها قدرة عالية على التآلف لإنتاج الهجين. ويمكن إنتاج البذور الهجين بواسطة التقليح اليدوى أو بواسطة استخدام الحشرات. وتجرى عملية خصى للأزهار الخنثى فى النباتات التى ستستخدم كأمهات، ويخصص لكل أربعة خطوط من الأم خط من الأب الملقح.

وتعتبر عملية إنتاج بذور الهجين بواسطة التلقيح اليدوى عملية مكلفة للغاية. ويعتبر وجود سلالات بها صفة العقم الذكرى، هو الطريق الوحيد للتغلب على مشكلة ارتفاع أجور العمال القائمين بعملية التلقيح اليدوى، وقد وجد Xian (1989) سلالة عقيمة ذكريا هى Xian No2، وتتميز أزهارها المذكرة بوجود متك صغير ولا تنتج حبوب لقاح، كذلك أنتجت السلالة 10 - 9 - 3 X 5 ABO التى تتميز بثبات صفة العقم الذكرى بها، كما أنها سلالة مبكرة فى النضج، وتتميز ثمارها بمواصفات جودة عالية. وقد ذكر هذا العالم أن هذه السلالة لها قدرة عالية على التآلف، ويمكن تهجينها بنجاح مع عديد من أصناف البطيخ، ويمكن الحصول على بذور هجن الجيل الأول بسهولة.

هجن البطيخ الثلاثى (عديم البذور):

لم تسجل للآن حالات حدوث العقد البكرى الطبيعى فى البطيخ. وقد جذبت أبحاث Kihara (1951) المتعلقة بطريقة إنتاج الهجن الثلاثية فى البطيخ، التى تنتج ثماراً عديمة البذور أنظار المهتمين بالتربية. ويتوقف إنتاج الثمار عديمة البذور التى تحملها النباتات الثلاثية فى حقل الإنتاج على عدد أزهار النباتات الثلاثية، التى يتم تلقيحها من النباتات الثنائية. حيث تنشط حبوب اللقاح الثنائية ظاهرة العقد البكرى، ولكن يقل تكوين البويضات لحدوث العقم المصاحب لوجود الحالة الثلاثية (Lower & Johnson, 1969).

ولإنتاج البذور الثلاثية، يجب أولا أن تكون هناك سلالة رباعية، ويمكن إحداث التضاعف بواسطة مادة الكولشيسين (Eigsti, 1971) . وعند تلقيح أب ثنائى مع أم رباعية، فإن ذلك يؤدى إلى انتاج البذور الثلاثية، ولكن التلقيح العكسى (أب رباعى X أم ثنائية) . لا ينجح. وهذه الحقيقة ترجع إلى أسباب ارتفاع سعر البذور الثلاثية التى وصل سعرها عام ١٩٨٢ عشرون ضعفًا لثمن بذور الأصناف المفتوحة التلقيح. وعادة تنتج ثمار البطيخ الرباعى كمية أقل من البذور بالمقارنة بالبطيخ الثنائى، وهذا أيضا يزيد من تكاليف الإنتاج والمحافظة على السلالات الرباعية.

ومن المشاكل الأخرى التى تصادف مزارع البطيخ الثلاثى، هى صعوبة إنبات البذور الثلاثية (شكل ٦ - ٣) . وقد أوصى العلماء اليابانيون بإزالة جزء من قصرة البذرة لتسهيل الإنبات. وقد أوصوا أيضا بأن البذرة يمكن أن تنبت على ٨٦ْ ف (٣٠مْ)، ويتطلب ذلك بدء إنباتها فى الأحواض المدفأة أو الصوب الزجاجية، ثم تنقل بعد ذلك للحقل. وهذه العمليات الزراعية تعتبر مكلفة، بالإضافة إلى التكاليف المرتفعة فى إنتاج البذرة وهذا يؤدى إلى زيادة تكاليف الإنتاج بدرجة كبيرة؛ مما لا يعود على المنتجين بربح معقول.

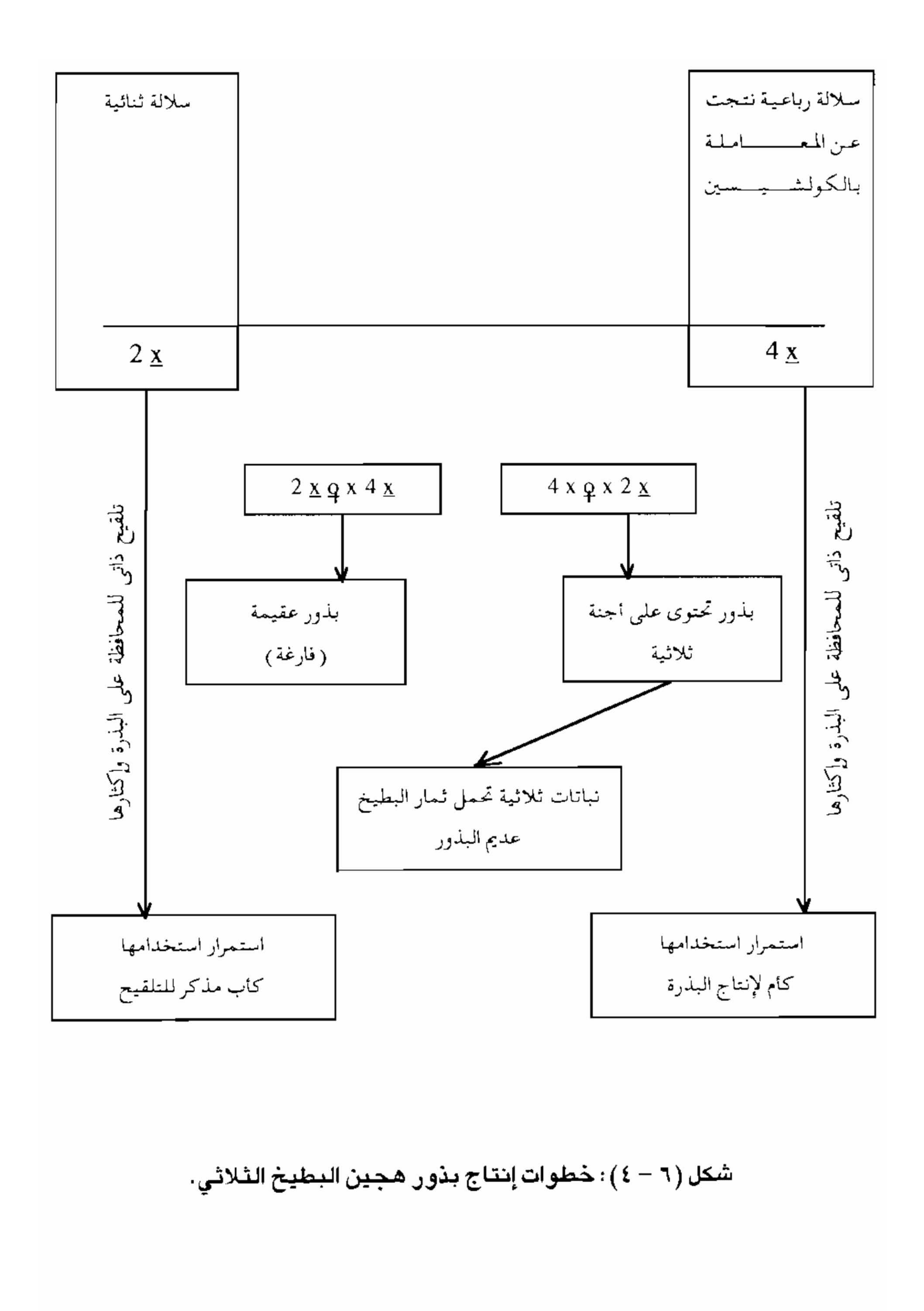


شكل(٦-٣)

شكل (٦ - ٣) يوضح قطاع عرضى فى ثمرة البطيخ. إلى اليسار ثمرة البطيخ عديم البذور (البطيخ الثلاثى)، ويلاحظ وجود عدد قليل من البذور غير المكتملة التكوين - وإلى اليمين ثمرة بطيخ عادية بها بذور سوداء خصبة.

وقد أجرى Sarafi (1981) تجارب على إنتاج بذور هجين بطيخ عديم البذور؛ حيث تم نقع بذور صنفين من البطيخ: أحدهما إيرانى والآخر أمريكى لمدة ٢٤ ساعة فى محلول مائى من الكولشيسين تركيزه ٤٪، أو لمدة ٤٨ ساعة فى محلول من المادة نفسها، تركيزه ٢٪. وقد تم إحداث تضاعف رباعى لنباتات هذه الاصناف؛ حيث لقحت النباتات الرباعية ذاتيًا، وتم إجراء فحص سيتولوجى لتمييز النباتات الرباعية الحقيقية ثم زرعت النباتات الرباعية مع النباتات الثنائية وأجريت التهجينات بينها وتم الحصول على البذور الثلاثية. زرعت الأصناف الثنائية مع هجن الجيل الأول الثلاثية؛ لإجراء تقييم حقلى لهذه التراكيب الوراثية. وقد أوضحت النتائج وجود زيادة معنوية فى النسبة المئوية للسكر، وذلك فى ثمار هجن الجيل الأول الثلاثية مقارنة بأحسن الآباء. كما ظهرت أيضا قوة الهجين بالنسبة لمحصول الثمار. وقد تميزت هجن الجيل الأول الثلاثية (عديمة البذور) باختفاء ظاهرة تعفن الطرف الزهرى فى الثمار، والذى ينتشر عادة فى الأصناف الإيرانية.

ويوضح شكل (٦-٤) خطوات انتاج بذور هجين البطيخ الثلاثى (عديم البذور).



شكل (٦ – ٤) : خطوات إنتاج بذور هجين البطيخ الثلاثي.

ويجب استخدام السلالة الرباعية كأم؛ لأن التهجين العكسى عند استخدام السلالة الثنائية كأم ينتج عنه بذور فارغة، وتتكون الثمار اللابذرية كنتيجة للعقد البكرى التنشيطى (التلقيح بحبوب لقاح ثنائية عادية) .

ويوصى عند زراعة بذور البطيخ الثلاثى ضرورة خلطها بنسبة بسيطة ٥ - ١٠٪ من بذور البطيخ العادى (الثنائى)؛ حيث تعمل هذه النسبة كملقحات للنباتات الثلاثية العقيمة لضمان عقد نسبة كبيرة من الثمار.

المراجـــع

* الإدارة المركزية للبساتين – وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى – جمهورية مصر العربية إنتاج المحاصيل القرعية الهامة (١٩٩٦) – ٥٦ صفحة .

* الدماطى وعبد الحليم – طلعت القبية – عادل اللبودى (١٩٧٢) – مذكرات فى تغذية النبات – كلية الزراعة جامعة عين شمس – ١٦٩ صفحة .

* الهباشة، كمال محمد نبوى (١٩٨٥) تطوير زراعة وإنتاجية بعض محاصيل الخضر فى مصر (الطماطم – الخيار – الفاصوليا) – ٥٦ صفحة .

* حسن، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) – القرعيات – الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – ٢٠٧ صفحة .

* خليفة، حسنى – محمود الحسينى (١٩٩٤) – الزراعة الحديثة للخضر تحت الأنفاق ووسائل الحماية – مجلس الإعلام الريفى – وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى – ١٢٦صفحة .

* عبد العال، زيدان السيد (١٩٦٤) – تربية الخضر – دار المعارف – القاهرة – ٥٥٨ صفحة .

* مجلة الصوب الزراعية – وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى – مشروع الزراعات المحمية التابع للأمم المتحدة – البرنامج الهولندى – مشروع صوب البوصيلى (١٩٩٢) ٧صفحات .

* مشروع الزراعة المحمية – وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى – جمهورية مصر العربية محاضرات فى الزراعة المحمية (١٩٨٩) – ١١٢٤ صفحة .

* مشروع الزراعة المحمية – وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى – جمهورية مصر العربية– إنتاج الكنتالوب تحت الصوب البلاستيك (١٩٩٠) – ٣٢ صفحة.

* مشروع الزراعة المحمية – وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى – جمهورية مصر العربية– اقتصاديات الزراعة تحت الصوب بالقطاع الخاص (١٩٩٢) – ٢١٨ صفحة.

* هلال، رفعت محمد (١٩٩٤). تربية محاصيل الخضر تحت الظروف البيئية المغايرة– المكتبة الأكاديمية – القاهرة – ٢٢١ صفحة.

Abd El-Bary, F. 1988. Evaluation of some new melon cultivars and its relation to powdery mildew disease resistance. M.Sc. Thesis, Fac. of Agric., Ain Shams Univ. pp 63.

Abdel-Megeed, A.H. 1989. Inheritance for Certain economic characters in crosses among cucumber and squash cultivars. Ph. D. Thesis. Fac of Agric. Minufiya Univ. pp. 155.

Agrawal, R.L.1980. Seed technology. Oxford & Ibh Pub. Co., New Delhi. 685 p.

Ahmed M.Y. 1996. Partial identification of a new white fly-tran smitted virus of cucurbits in Egypt and inheritance of its resistance in cucumber, melon and squash M.Sc. Thesis, Fac of Agric., Cairo Univ. pp. 93.

Arora, S.K., M.L., pandita, P.S., partap, A Sid hu, 1985 Effect of ethephon, gibberellic acid and Maleic hydrazide on vegetative growth, flowering and fruiting of cucurbitaceous crops. Journal of the American Society for Horticultural Science. 110 (3) 442-445.

Augustine, J.J. L.R. Baker, H.M. Sell, 1973. Female flower induction on androecious Cucucumber (Cucmis sativus). (C.F.plant. Breed. Abstr. 43. Abstr 10101).

Baha-Eldin, S., R.M. Helal, and S.A. Awny, 1982. Studies on producing gynoecious cucumber and squash strains by aid of Ethrel foliar sprays. Annals. Agric. Sci, Fac. Agric., Ain Shams Univ. 28 (2), 917-933.

Baha El-Din S., R.M. Helal, T., El-Gazar, M.M., Ragab, and Y. Masoud 1985 a. Genetical studies on yield of two cucumber crosses. Annals. Agric. Sci, Fac. Agric., Ain Shams Univ. 30 (2): 1391-1404.

Baha El-Din, S., R.M. Helal, T.El-Gazar, M.M. Ragab and Y. Masoud. 1985 b. Genetlcal studies of some fruit characteristics in cucumber. Annals. Agric. Sci, Fac. Agric., Ain shams univ., 30 (2) 1363-1375.

Bassett, J.M. 1986. Breeding vegetable crops AVI Publishing company, INC., westport, Connecticut. U.S.A. 241 p.

Bemis, w.p. 1973. Interspecific aneuploidy in Cucurbita. Genet, Res. 21, 221-228.

Bobyr, A.D., L.I., Zhmurko, A. Barkalova, 1983. Prophylactic effects of Imanine on Cucumber mosaic infecting cucurbits. Nicrobiologi cheskii zhurnal, Inst. Microbiol. Virol., Kiev, USSR. (C.F. Hort. Abstr. 54:2390).

Bohn, G.W' A.N Kishaba, and H.H. Toba, 1972 Mechanisms of resistance to melon aphid in a muskmelon line. Hort Science 7, 281.

Bradley, G.A. and J.W. Fleming, 1960. Fertilization and foliar analysis studies on watermelons. (C.F. Hort. Abstr. 30 Abstr: 663).

Briggs, F.N. and P.F. Knowles. 1967. Introduction to plant breeding. Reinhold Books in the Agricuttural sciences. 426 p.

Chachin, K.and T. Iwata, 1988. Physiological and Compositional changes in Prince melon' fruit during development and ripening, Bull. Univ. Osada Ser B 40, 27-35.

Choud hury, B. and S.C. phatak 1960. Sex expression and sex ratio in cucumber (Cucumis sativus) as affected by plant regulator sprays. (C.F. Hort. Abstr- 30 Abstr: 5407).

Christian, F.K. 1985. storage behaviour and chilling sensitivity of cantaloupes (cucumis melo var. reticulatus) xx11. International Horticultural congress, Davis, Califonia, U.S.A. Abstr. 1442.

Christopher, D.A., J.B. Loy 1982. Infleunce of foliary applied growth regulators on sex expression in water melon. Journal of the American Society for Horticultural Science 107 (3) 401-404.

Churata, M.G., C. Castro, P.R.C. M. Awad, 1975. Influence of s2-chloroethyl phosphonic acid (Ethephon) in the modification of sex expression and yield in cucumber (Cucumis sativus) (C.F. plant. Breed. Abstr 45 Abstr: 2368).

Cohen, S. and Y. Cohen. 1986. Geneitcs and nature of resistance to race 2 of Sphaerotheca fuliginae in Cucumis melo PI 124111. Phytopathology 76: 1165-1167.

Cohen, Y. and H. Eyal, 1988. Downy mildew, powdery mildew and Fusarium wilt-resistant muskmelon breeding line p-1-12411 phytoparasitica 15,187.

Colijn-Hooymans, C.M, R. Bouwer, and J.J.M Dons 1989. Plant regeneration from cucumber (Cucumis sativus) protoplasts, plant sci. 57, 63.

Contin, M.E. 1978. Interspecific transfer of powdery mildew resistance in the genus Cucurbita. Ph.D. Thesis. Cornell University. Ithaca, NY.

Crall, J.M. 1953. History and present status of Watermelon improvement by breeding. Soil Sci. Soc. Fla. Proc. 13, 71-74.

Currence, T.M. 1932. Nodal sequence of flower type in the cucumber. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37, 811-814.

Curtis, L.C. 1941. Comparative earliness of first and second generation squash (Cucurbita pepo) and the possibility of using second generation seed for commercial planting. Proc. Amer. Soc. Hort. sci. 38, 596-598.

Deakin, J.R., G.W.Bohn and T.W.Whitaker. 1971. Interspecific hybridization in Cucumis. Eco. Bot. 25, 195-211.

Dirks, R. and M.Van Buggenum. 1989. In vitro plant regeneration from leaf and cotyledon explants ofCucumis melo, plant cell Rep. 7, 626.

Dixon, R.G. 1981. Vegetable crop diseases. The scientific and Medical Division. Macmilan publishers, LTD, London and Basingstoke, 404p.

Dossey, B.F., W.P.Bemis and J.C.Scheerens. 1981. Genetic control of gynoecy in the Buffalo gourd. J. Hered. 72, 355-356.

East, D.A., J.V. Edelson, E.L. Cox and M.K.Harris. 1989. Search for resistance in muskmelon to spider mites, Texas Agric. Expt. Sta. Progress Rep. PR. 4677.

Eigsti, O.J.1971. Seedless triploids. Hort, Science 6,1-2.

Eisa, H.M. and H.M. Munger. 1968. Male sterility in Cucurbita pepo. Proc. Amer. Soc. Hort. SCi. 92, 473-479.

El-Attar, I.E. 1996. Traditional and molecular evaluations of some local and introduced cucumber cultivars with special reference to downy mildew resistance genes. Ph.D Thesis, Fac. of Agric. Ain Shams Univ. pp. 95.

El-Beheidi, A.M., A.E. Arafa, O.Khalil and M.S. Youssef 1982. Effect of Ethrel and Cycocel on pollen grains and leaf anatomy of melon plants (Cucumis melo). Res. Bull. 764, Fac. of Agric., Zagazig Univ.

El-Doweny, H.H. 1985. Genetical and physiological studies on some sweet melon hybrids. Ph.D. Thesis, Ain Shams Univ. pp. 99.

El-Kazzaz. 1980. Sphaerotheca fuliginea, the causal of powdery mildew on many of Cucurbits in Egypt. Egypt. J. Phytopathol, 13: 65-66.

Elwy, M.K. 1987. Effects of Nitrogen and potassium on yield and Quality of cucumber. Soil and water Research Institute, First Conference of fertilizers Cairo, April 1987 paper No. 17.

Epinat, C. and M. Pitrat. 1989. Inheritance of three lines musk melon (Cucumis melo) to downy mildew (pseudsperonospora cubensis) in Proc. Cucurbitaceae 89, Evaluation and enhancement of Cucurbit Germplasm, November 29 December 2,1989, Charleston, S.C. Thomas C.E., ed., 133-135.

Ferrari, V., N. Acciarri, T.Cacciatori, N.Ficcaderti, and S. Porcelli. 1989. Influence of the Root-Knot Nematode on the Quanti- Qualitative Characteristics in melon. XXIII. International Horticultural Congress, Firenze, Italy. Abstr. 3244.

Fordham, R.A.Biggs. 1985. Principles of vegetable crop production, Collins, London pp. 215.

Foster, R.E. 1968. F1 hyhrid muskmelons. Monoecisim and male sterility in Commercial sead production. J. Heredity 59, 205.

George, R.A.T. 1985. Vegetable seed production. Longman, London. 318 p.

Gomez, J., Bilbao, A., J., Salinas V. Velasco, E. Saez, V. Gomez M.M. Abad 1984. Problems with cucurbits on the mediterranean coast of Andalucia. Estacion de investigation sobre cultivos Hoticoins intensivos, La mojonera, Almeria, Spain (C.F.Hort. Abstr. 56:997).

Gordon, T.R., D.J Jacobson, D.M., May K.B Tyler, and F.W. Zink, 1990. Fruit yield, disease incidence, root colonization of hybrid muskmelon resistant to fusarium wilt, plant Dis. 74, 778.

Hall, C.V. and R.H Painter, 1968. Insect resistance in Cucurbita. Kans. Agric. Exp. Stn., Tech. Bull. 256.

Harrington, J.F. 1959. Effect of fruit maturity and harvesting methods

on germination of musk- melon seed. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, 73, 422-30.

Hartmair, v. 1950. Eine kunstlich erzevgte tetraploide melon, Boden-kultur 4, 142.

Hisajima, S., Y. Arai, K. Namwongrom and S. Subhadrahaudhu,. 1989. Micropropagation of cucumber through reproductive organ culture and semi-aquaculture of regenerated plants, Jpn. J.Trop. Agric. 33,1.

Hunziker, A.T. and R. Subils, 1975. Sobil laimportancia taxonomica de los nectarios foliares enespecies silvestres y cultarado de cucurbita. Kurtizana 8, 43-47.

Hurd, P.D. E.G. Lindsley, and T.W. Whitaker, 1971. Squash and gourd bees (peponapis xenoglossa) and the origin of the cultivated Cucurbita. Evolution 25, 218-234.

Hutton, E.M. 1943. A new method for tomato and cucumber seed extraction. J. Council sci Ind. Res. 16:97-103.

Iblibner, N. 1989. Vegetable production, Nan Nostrand Reinhold, New York . 657 P.

Jain, R.K, D.S. Bhatti, R.D. Bhutani, and G. Kalloo, 1983. Screening of germplasm of some vegetable crops for resistance to root knot nematode Meloidogyne javanica, Indian J.Nematol. 31, 212.

Jones, J.P., S.S. Woltz, P.H. Everett 1975. Effect of liming and nitrogen source on fusarium wilt of cucumber and watermelon. Proceedings of the Floida state Horticultural Society. 88, 200-203 (C.F. Hort. Abstr. 47: 7445).

Kalloo, G. and B.O Bergh, 1993. Genetic improvement of vegetable crops. Pergamon press, oxford, New York, Seoul, Tokyo. 769 P.

Kamooh, A.A. 1987. Genetic studies on the virus resistance of watermelon (Citrullus lanatus). Ph.D. Thesis, Suez Canal university pp. 53.

Karchi, Z.1970. Effect of 2-chloroethanephosphonic acid or flower types and flowering sequences in muskmelon. J.Am. Soc. Hort. sci, 95, 515.

Karchi, Z., S. Cohen and A. Govers. 1975. Inheritance of resistance to cucumber mosaic virus in melons, phytopathology 65, 479.

Kaushik, M.P. and A.K. Bisaria. 1976. Effect of foliar spray and chemical vernalization with Morphactin on the sex expression and sex ratio in muskmelon (C.F. plant Breed. Abstr. 46. Abstr: 9653).

Kazunide k. and H.Kitagawa. 1985. postharvest development of spongy tissue in cucumber and its control. XXII International Horticultural Congress, Davis, California, U.S.A. Abstr: 1293.

Kenigsbuch, D. and Y. Cohen. 1987. Inheritance of gynoecious sex type in musknelon, Cucurbit Genet. Coop Rep. 10,47.

Kennedy, G.G.W. Bohn, A.K. Stoner gnd R.E. Webb. 1978.

Leaf miner resistance in muskmeon, J. Am. Soc. Hortic. Sci. 103, 571.

Kho, Y.O. Nijs, A.P.M. Den and J.Franken. 1980. In vittro pollen tube growth as a measure of interspecific incongruity in Cucumis L. Cucurbit Genet. Coop. Rep. 3, 52-54.

Kihara, H. 1951. Triploid Watermelons. Proc. AM.Soc Hort. Sci. 58: 217-230.

Kishaba, A.N., J.D. Mccreight and P.G Nugent. 1982. Powdery mildew race identification. United States, Department of Agriculture. Agricultural Research Service cir. 18 pp 13.

Kishaba, A.N., S.Castle, D.L. Coudriet, J.D. Mc Creight and G.W. Bohm. 1992. Muskmelon virus transmission by Aphis gossypii Glover, J. Am. Soc. Hort. Sci. 116.

Knysh, A.N., R.I. Vakulenko. 1976. The effect of mineral fertilizers on watermelon yield and Quality. Agro khimiya from Referativnyi Zhurnal 6.55.671 (C.F. Hort. Abstr. 47. Abstr: 1461).

Kubicki, B. 1962. Inheritance of some characters in muskmelons (Cucumis melo L.) Genet. pol.3, 265.

Kurata, H,M. Torichigal 1983. The effect of silver nitrate on sex expression in watermelon. Technical Bulletin of Faculty of Agriculture, Kagawa university 34 (2) 139-146. Japan. (C.F. plant Breed. Abstr. 54. Abstr. 416).

Lal, O.P. 1980. Relative susceptibility of some cucumber and squash varieties to melon aphid. Aphis gossypi. Indian J.Plant prot. 5, 208-210.

Lebeda, A. 1983. The genera and species spectrum of Powdery mildew in Czechoslovakia, phytopath. Z, 108,71.

Lee, C.W. and J.Janick, J. 1978. Muskmelon hybrid seed production facilitated by ethephon. Hort science 13,195.

Lester, G.E. and B.D. Bruton, 1986. Relationship of netted muskmelon fruit water loss to postharvest storage life, J.Am. Soc. Hort. Sci. III,727.

Lester, G.E., 1988. Comparisons of Honey Dew and netted muskmelon fruit tissues in releation to storage life, Hort Science. 23, 180.

Lingle, S.E. and J.R. Dunlap, 1987. Sucrose metabolism in netted muskmelon fruit during development, plant physiol. 84, 386.

Lisa, v., G.Boccardo, G.D Agnostine, G.Dellavallo and M.d'Aquilia. 1981. Characterization of a potyvirus that causes zucchini yellow mosaic virus. Phytopathology 71:667-672.

Lorenz, O.A. and D.N-Many ard. 1980. Knott's Handbook for vegetable Growers, 2d ed. Wiley Interscience.

Lower, R.L. and K.W. Johnson, 1969. Observations on sterility of induced autotetraploid watermelons. J.Am. Soc. Hort. Sci 94: 367-369.

Makkouk, k., M., R.E. Ménassa, 1986. Inhibiting aphidspreed zucchi-

ni yellow mosaic virus with oil sprays. Natn. Council sci. Res. Res., American Univ. Beirut, Lebanon (C.F.Hort. Abstr. 55: 7778).

Mansour, A., A. Al-Musa 1982. Incidence, economic importance and prevention of watermelon mosaic virus 2 in squash (Cucurbita pepo) fields in Jordan. Phytopathologische zeitschrift 103 (1) 33-40. Jordan University, Amman, Jordan. (C.F. Hort. Abstr. 52: 3822).

Mathur, M.K. 1985. Control of root-Knot Nematode of Cucumis melo using or ganicamendment. XXII. International Horticuttural congress, Davis California, U.S.A. Abstrs 1280.

Mazariva, V.M. 1968. The formation of male and female flowers on different cucumber varieties in relation to air temperature and humidity. (C.F. Hort. Abstr. 38 Abstr: 3163).

Mc Creight, J.D. A.N Kishaba, and Bohn, G.W 1984. AR Hale's Best Jumbo, AR 5, and AR Top mark, melon aphid-resistant muskmelon breeding lines, Hort, science 19, 309.

Mc Creight, J.D, M., Pitrat, C.E. Thomas, A.N. Kishaba, and G.W. Bohn, 1987. powdery mildew resistance genes in muskmelon. J. Am. Soc. Hort. Sci. 112, 156.

Mishra, S.P. 1976. Effect of cycocel on sex expression of some cucurbitacious plants. (C.F. Plant Breed. Abstr. 46: Abstr. 10633).

More, T.A., V.S Seshadri, and M.B.Magdum. 1987. Development of gyn oecious lines in muskmelon, Cucurbit Genet. Coop. Rep. 47, 49.

Moyer, J.W. G.G. Kennedy, and L.R. Romanow, 1985. Resistance to watermelon mosaic virus 2 multiplication in Cucumis melo, Phytopathology 75, 201.

Munger, H.M. 1976. Cucurbita martinezii as a source of disease resistance. Veg Improv. Newsl. 18,4.

Munger, H.M. 1981. Personal Communication. Cornell University, Ithaca, N.Y.

Munger, H.M. and R.W. Robinson. 1991. Nomenclature of Cucumis melo L., Cucurbit Genet. Coop. Rep. 14,43.

Murdock, B.A., N.H. Ferguson, and B.B. Rhodes, 1990. Male sterile (ms) from china apparently non-allelic to glabrous male sterile (gms) watermelon, Rep. cucurbit Genet. Coop. 13, 46.

Nameth, S.T., F.F. Laemmlen and J.A. Dodds. 1985. Viruses cause heavy melon losses in desert valleys. California Agriculture 39 (7): 28-29.

Nameth, S.T., J.A.Dedds and A.O. Paulus. 1985. Zucchini yellow mosaic virus associated with a severe disease of cantaloupe and squash in California. Plant Disease 69 (9): 785-788.

Nandgaon ker, A.K. and L.R. Baker, 1981. Inheritance of multipistillate flowering habit in gynoecious pickling cucumber. J.Am. Soc. Hort. Sci. 106, 755.

Neinhuis, J.and A.M. Rhodes, 1977. Interspecific grafting to enhance flowering in wild species of cucurbita. Hort. Science 12, 458-459.

Nerson, H., H.S. Paris, H.S. and Z Karchi, 1985. Characteristics of Birdsnest-type muskmelons Cucumis melo, SCI. Hortic. 21, 341.

Nerson, H. and J.E. staub, 1989. Low temperature germination in muskmelon is dominant, Cucurbit Genet. Coop. Rep. 12, 50.

Netzer, D. and C. Weintall, 1980. Inheritance of resistance to race lof fusarium oxysporum f. niveum, plant Disease 64, 853.

Nitsch, J.P., E.B., Kurtz, J.L. Liverman, & F.W. Went, 1952. The development of sex expression in cucurbit flowers. Amer. J.Bot., 39, 32-42.

Norton, J.D., 1980. Embryo culture of Cucumis species, Cucurbit Genet. Coop. Rep., 3,34.

Norton, J.D. and D.M. Granbervy 1980. Characteristics of progeny from an interspecific cross of Cucumis melo with C.metuliferus, J. Am. Soc. Hort. Sci 105, 174.

O gunremi, E.A. 1978. Effects of nitrogen on melon (citrullus lanatus) at Ibadan, Nigeria. Institute of Agricultural Research and Training. Uninersity, Ibadan, Nigeria (C.F. Hort. Abstr. 49: Abst. 2563).

Parris, G.K. 1949. Watermelon breeding. Econ. Bot. 3, 193-212.

Pearson, O.H. Hopp, R. and G.W. Bohn, 1951. Notes on species crosses in Cucurbita. proc. Am. Soc. Hort. Sci. 57, 310-322.

Peterson, E.C., P.H., Williams, palmer and P. Loumard, 1982. Wisconsin 2757 cucumber. Hort science 19 (2): 268.

Peterson, E.C, K.E.Owens and P.R.Rowe. 1980 Wisconsin muskmelon germplasm, Hort science 18,116.

Peterson, E., C., E.J., Staub, M. Palmer, and L. Crubaugh, 1984. Wisconsin 2843, a multiple disease resistant cucumber population. Hortscience 20 (2): 309-310.

Peterson, E.C. E.J. staub, and M. Palmer, 1985. Wautoma Cucumber. Hort science 21 (2): 326.

Peterson, E.C., E.J., Staub, L. Crubaugh and M. Palmer 1985. Wisconsin 5207 G cucumber breeding population. Hort science 21 (2): 335-336.

Peterson, E.C., E.J Staub, H.P. Williams, and M. palmer 1985. Wisconsin 1983 cucumber. Hort science 21 (4): 1082-1083.

Pierick, R.L.M. 1987. In vitro culture of higher plants. Mattinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, Boston, Lancaster,

Pitrat, M. and H. Lecoq, 1980. Inheritance of resistance to cucumber mosaic virus transmission by Aphis gossypii in cucumis melo, Phytopathology 70, 958.

Pitrat, M. and H. Lecoq, 1984. Inheritance of Zucchini yellow mosaic virus resistance in Cucumis melo. Euphytica 33, 57.

Pitrat, M. 1990. Gene list for Cucumis melo L., Cucurbit Genet. Coop. Rep. 13, 58.

Poole, C.F., and P.C. Grimball, 1945. Interaction of sex, shape and weight genes in watermelon. J. Agric. Res. 63, 433-456.

Porter, D.R. 1933. Watermelon breeding. Hilgardia 7, 585-624.

Principe, J.A. and J.D. Mc Creight, 1979. A technique for improving fruit set by hand pollination and observations on optimum cultural conditions for fruit set under green house conditions, Cucurbit Genet. Coop. Rep. 2,22.

Provvidenti, R. and W.T. Schroeder. 1970. Epiphytotic of watermelon mosaic among cucurbitaceae in central New York in 1969. Plant Dis. Rept. 54: 744-748.

Provvidenti, R. and R.W. Robinson, 1974. Resistance to squash mosaic virus 1 in Cucumis metuliferus Plant Dis. Rep. 58, 735.

Provvidenti, R. and R.W. Robinson, 1978. Multiple virus resistance in Cucurbita. Cucurbit Genet. Coop. Rep. 1,26-27.

Provvidenti, R, R.W. Robinson, and H.M. Munger, 1978. Resistance in feral species to six viruses infecting Cucurbita. Plant Dis. Rep. 62, 326-329.

Provvidenti, R. and D.Gonsalves. 1984. Occurrence of zucchini yellow mosaic in cucurbits from Connecticut, New York, Florida and California. Plant Disease 68:443-446.

Rhodes, A.M. 1964. Inheritance of powdery mildew resistance in the genus Cucurbita. Plant Dis. Rep. 48, 54-55.

Robinson, R.W. Shannon, S. and M.D. Guardia, 1969. Regulation of sex expression in the cucumber. Bioscience 19, 141-142.

Robinson, R.W, T.W Whitaker and G.W. Bohn 1970. Promotion of pistillate flowering in Cucurbita by 2. chloroethylphosphonic acid. Euphytica 19.180-182.

Romanow, L.R., J.W. Moyer, and G.G. Kennedy, 1986. Alteration of efficiencies of acquisition and inoculation of watermelon mosaic virus 2 by plant resistance to the virus and to an aphid vector, phytopathology 76, 1276.

Rudich, J., N. Kedar, and A.H. Halevy, 1970. Changed sex expression and possibilities for Fl hybrid Seed production in some cucurbits by application of Ethrel and Alar (B-995). Euphytica 19, 47-53.

Rudich, J., A. Peles, 1976. Sex expression in watermelon as affected by photoperlod and temperature. Scientia Horticulturae 5 (4) 339-344. Agric. Hebrew univ. Israel. (C.F. Plant Breed. Abstr. 46 Abstr: 8920).

Salama, E.A. and W.H. Sill, 1968. Resistance to kansas squash mosaic virus strains among Cucurbita species. Trans. Kans. Acad. Sci. 71, 62-68.

Sarafi, A. 1981. New Seedless F hybrid variety of watermelon in Iran. XXI Inrternational Horticultural congress, Hambung, Germany, Abstr. 1403.

Schieberle, P., S ofner, and W.Grosch; 1990. Evaluation of potent odorants in cucumbers (Cucumis sativus) and muskmelons (cucumis melo) by aroma extract diluation analysis, J.Food sci 55, 193.

Schneider. A. 1951. A simplified method of cucumber seed extraction. (C.F. Hort. Abstr 22. Abstr. 2568).

Schuster, W. 1977. Der olkurbis (Cucurbita pepol) Adv. Agron. Crop sci., Suppl. J. Agron. Crop sci. 4,1-53.

Sedgley, M, M.S. Buttrose 1978. Some effects of light intensity, day length and temperature on flowering and pollen tube growth in the watermelon (Citrullus lanatus). Annals of Botany 42 (179) 609-616.

Shannon, M.C. and L. E Francois, 1978. Salt tolerance of three muskmelon cultivars, J. Am. Soc. Hort. Sci. 103, 127.

Shannon, S. and R.W. Robinson. 1979. The use of ethepon to regulate sex expression of summer squash for hybrid seed production. J. Am. Soc. Hort. Sci. 104, 674-677.

Shifriss. O. 1981. Do Cucurbita plants with silvery leaves escape virus infection? Cucurbit Genet. Coop. Rep. 4, 42-43.

Shimotsuma, M. 1963. Cytognetical studies in the genus Citrullus. VII. Inheritance of several characters in watermelons. Jpn. J. Breed. 13, 235-240.

Simini, M., J.E. Simon, R.A. Reinert, and G Eason 1989. Identification of ozone-induced injury on field grown muskmelons, Hort Science 24, 909.

Singh, R.K. and B. Choudhury. 1981. Differential response of chemicals on sex modi fications in three Genera of cucurbits. XXI International Horticultural Congress, Hamburg, Germany, Abstr. 1491.

Singletary, C.C. and M. Moore. 1965. Hybrid watermelon seed production. Miss. Farm Res. 28, 5.

Sitterly, W.R. 1972. Breeding for disease resistance in cucurbits. Ann. Rev. Phytopathol., 10,471-490.

Som, G. M., D. Bis was and T.K. Maity. 1985. Response of watermelon to Nitrogen and phosphorus fertilization. XXII International Horticulture congress, Davis, California, U.S.A Abstr 509.

Sowell, G., J.r. and G.R. Pointer. 1962. Gummy stem blight resistance of introduced water melons. plant. Dis. Rep. 46: 883 - 884.

Sowell, G. Jr and W.L. Corley. 1973. Resistance of Cucurbit plant introductions to powdery mildew. Hort science 8,4192-493.

Sundstrom, F.J. and S.J. Carter. 1983. Influence of K and Ca on Quality and yield of watermelon. Journal of the American Society for Horticultural Science 108 (5) 879-881. (C.F. Hort. Abstr. 54. Abstr: 816).

Takada K. 1979. Studies on the breeding of melon resistant to cucumber mosaic virus. III Inheritance of resistance of melon to cucumber mosaic virus and other characteristics, Bull. Veg. Ornammental crops Res. Sta. Jpn. Ser. A.5,71.

Thomas, W.1971. The incidence of economic importance of water melon mosaic virus. New zeland Journal of Agricultural Research, 14(1): 242-247.

Thomas, E.C. 1977. Anew biological race of powdery mildew of Cantaloups, Plant Dis. Reptr. 62: 223.

Thomas, E.C., Y. Cohen, J.D. Mccreight, E.L.Jourdain and S. Cohen. 1988. Inheritance of resistance to downy mildew in Cucumis melo, Plant Dis. 72, 33.

Tores, A.J., M.L. Gomez-Gullamon and I.Canovas. 1989. Genetics of a resistant against Sphaerotheca fulignea found in spainsh Muskmelon cultivar. XXIII. International Horticultural Congress. Firenze, Italy, Abstr. 3084.

Trivedi, C.P. 1985. Effect of green manuring on Root-knot population of watermelon. XXII. Internatlonal Horticultural Congress, Davis, California, U.S.A. Abstr. 1278.

Trulson, A.J., R.B. Simpson and E.A. Shahin. 1986. Transformation of cucumber (Cucumis sativusl) plants with Agrobacterium rhizogenes, Theor. Appl. Genet. 73,11.

Watts, V.M. 1962. Amarked male- sterile mutant in watermelon. Proc. Am. Hort. Sci. 81, 498-505.

Watts, L. 1980. Flower and vegetable plant breedings Grower Books, London. 179 p.

Webb, R.E. and G.W. Bohn. 1962. Resistance to cucurbit Viruses in Cucumis melo., phytopathology 52, 1221.

Weetman, L.M. 1937. Inheritance and correlation of shape, size and color in the watermelon Citrullus vulgaris, Iowa, Agric. Exp. Sta. Bull. 228.

Wehner, T.C. 1988. Survey of cucumber breeding methods in the U.S.A. Cucurbit Genet. Coop Rep. 11,9.

Whitaker, T.W. and G.W. Bohn. 1950. Isolation requirements of pumpkins and squashes. Seed world, 70 (10), 23.

Whitaker, T.W. and G.N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Publishers, INC. New York 250 p.

Withers, L.A. and P.G. Alderson. 1986. Plant tissue Culture and its Agricultural Applications, Butterworths, London.

Wittwer, S.H. and I.G. Hiller. 1954. Chemical induction of male sterility in cucurbits. Science, 120:893-4.

Xian, Z. 1989. Development of male sterile watermelon line and its utilization. XXIII. International Horticultural Congress, Firenze- Italy, Abstr: 1193.

Yu, S.Q and S.Z. Wang. 1990. Study on appraisal methods of assessing resistance to fusarial wilt disease in watermelon, scientia Agricultura sinica 23,31.

Zhang, X.P. and M.A Wang, 1990. Genetic male sterile (ms) Watermelon from China, Cucurbit Genet. Coop. Rep. 13, 45.

Zink, F.W., W.D. Gubler and R.D Grogan, 1983. Reaction of muskmelon germplasm to inoculation with Fusarium oxysporum f.sp. melonis race 2. Plant Dis. 67:1252-1255.

Zink, F.W. and W.D. Gubler, 1984. Inheritance of resistance in muskmelon to Fusarium wilt. J.Am. Soc. Hort. Sci. 110, 600-604.

Zink, F.W. and C.E. 1990. Thomas, 1990, Genetics of resistance to Fusarium oxysporum f.sp. melonis races 0,1 and 2 in muskmelon line MR-1, phytopathology 80, 1230.

Zobe, M.P. & G.N. Davis, 1949. Effect of the number of fruits per plant on the yield and Quality of cucumber seed. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci 52,355-8.



رقم الايداع ١٥٦٤٢/١٩٩٨

مطابع المكتب المصري الحديث
MODERN EGYPTIAN PRESS
ت ٤٤٤١٠٧٠ – ٤٤٤١٠٧٤ – فاكس ٤٤٤١٠٧٧